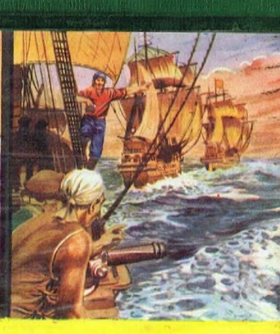
ARTE
CIENCIA
HISTORIA
GEOGRAFIA
DESCUBRIMIENTOS
LEYENDAS
VIAJES
INVENTOS
DOCUMENTOS
INSTRUCTIVOS







ENCICLOPEDIA
EN COLORES

Lo sé todo





En italiano
VITA MERAVIGLIOSA

En francés
TOUT CONNAÎTRE

En holandés
ZOEK HET EENS OP

En dinamarqués
LEVENDE VERDEN

En portugués
TROPICA

En castellano
LO SÉ TODO

Lo sé todo

ENCICLOPEDIA DOCUMENTAL EN COLORES



Quinta edición revisada

EDITORIAL LAROUSSE
AVENIDA CÓRDOBA 400
BUENOS AIRES

LOS OSOS


Éste es un oso aletargado en su cueva subterránea, durante el invierno. En el letargo la temperatura del cuerpo disminuye en todos los animales.


El oso pardo de Europa no se encuentra ahora sino en las zonas montañosas inhabitables.

DOCUMENTAL 1

Al acercarse el invierno, el oso macho entra en letargo; su compañera se esconde en algún lugar seguro, y allí, amodorrada, amamanta su cría. El amor maternal de la osa, conocido desde hace mucho tiempo, es maravilloso.

En muchas regiones montañosas de Europa, los guías muestran a los turistas unas grutas sombrías que se abren como fauces en las paredes abruptas de las rocas. Sus nombres extraños: Gruta del Diablo, Hoyo del Dragón, provienen de ciertas leyendas locales según las cuales dichas cavernas habrían servido de guarida a monstruos espantosos. Tales creencias no estaban desprovistas de fundamento. Los primeros exploradores que se animaron a penetrar en las tinieblas de esas grutas encontraron esqueletos desmesurados, cuyas osamentas estaban allí esparcidas desde hacía mucho tiempo. Ahora sabemos que los cráneos, los fémures y los costillares gigantescos que encontraron no pertenecían a ningún dragón ni ser extraño, pero sí a mamíferos de épocas remotas, y ya desaparecidos, a los que llamaron "osos de las cavernas". Eran éstos muy parecidos a los osos de ahora, en la misma proporción de un gigante respecto al hombre normal.

Actualmente, el único representante europeo de la familia es el oso pardo, que como sus antepasados vive en parajes inaccesibles de las regiones más inhospitalarias. Aún quedan osos en los Alpes, los Pirineos, Escandinavia, toda Rusia y vastas regiones de América. No hace mucho, un campesino tuvo la sorpresa de ver a uno de sus hijos acariciando a un oso pardo que parecía recrearse con las caricias infantiles. El campesino llamó al niño, que dejó con pesar a su flamante amigo, mientras éste, espantado por la llegada del intruso,


El oso polar es el gigante en su especie. Este "mastodonte" de pelaje blanquísimo se alimenta con focas y peces. Excelente nadador y pescador, es el único animal de su familia que, a veces, ataca al hombre sin provocación.



El oso juglar (Ursus labiatus) *de la India no se aletarga, debido, posiblemente, a la benignidad del clima, y se alimenta únicamente de vegetales.*



El oso lavador es uno de los más pequeños y encantadores de la familia. Su calificativo deriva del hecho de que este oso lava sus alimentos antes de ingerirlos.

regresó a sus montañas, frustrado quizá en su deseo de conocer mejor ese universo que llaman civilizado.

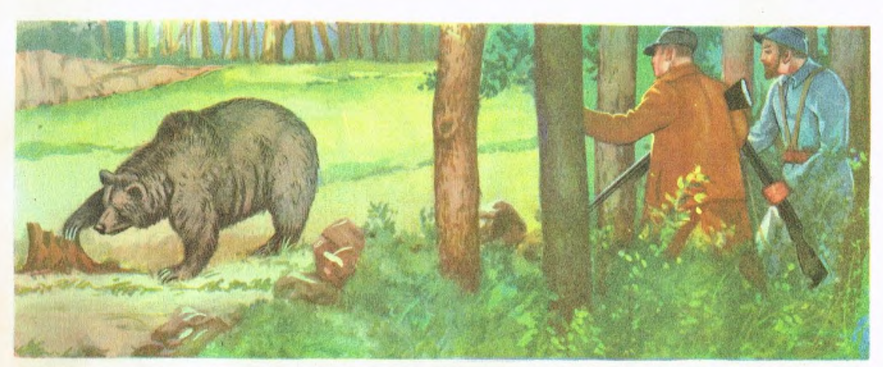
El oso pardo es un animal macizo y vigoroso, cuya estatura raramente excede de 1,70 m. Para quien lo ataca, resulta un adversario temible, pero en general no es peligroso para el hombre y rara vez toma la ofensiva. Es muy ágil, posee fuerza extraordinaria y se ha comprobado que con un solo golpe de su recia pata puede abatir un buey. Se torna peligroso cuando se lo molesta en su cueva o se le quiere cortar la retirada. Este oso pardo no es tan sólo un animal poderoso, sino también un trepador de primera clase, cuya agilidad resulta asombrosa si se considera su corpulencia. Pasa el invierno en letargo, bien protegido en su cueva subterránea que ha arreglado lo más cómodamente posible. Al comienzo de la primavera abandona su cueva y sale en busca de raíces, brotes tiernos y pequeños mamíferos como los cabritos. El oso es omnívoro, es decir, come de todo; es también muy goloso: la miel es uno de sus manjares favoritos. Cuando tiene la suerte de descubrir una colmena silvestre se la engulle entera, con cera y todo, sin preocuparse en lo más mínimo de la irritación de las abejas, que lo atacan inútilmente, pues sus dardos no alcanzan la gruesa piel a través de los pelos largos y espesos. Cuando se aproxima el otoño ya se prepara, buscando sus cuarteles de invierno. A menudo recorre largas distancias antes de encontrar un albergue de su conveniencia, y generalmente no vuelve al cubil del año anterior. Elegido ya el lugar en alguna grieta muy bien disimulada, cuida mucho los detalles de su guarida y se instala antes de que caiga la nieve a fin de no dejar ningún rastro que pueda delatar su presencia. En los primeros días de su instalación, antes de caer en letargo, está intranquilo y pasa las horas en continua zozobra, atento al menor ruido sospechoso.

Entra en letargo recién cuando las montañas están cubiertas de nieve y sumidas en el máximo silencio.

La hembra del oso pardo pasa el invierno con sus oseznos; aunque no come ni bebe, amamanta a sus pequeños y los cuida esperando la llegada de la primavera.

El *grizzly*, oso gris de América del Norte, es más corpulento que el oso pardo de Europa. Puede alcanzar hasta 2,50 m de altura. Vive en las grietas y en los bosques de las Montañas Rocosas, se alimenta principalmente de carne y hace estragos en los rebaños. Los indios y blancos que habitan esas regiones lo cazan con trampas o con fusil, aprecian su carne y consideran el jamón del oso un plato delicioso. Venden su piel o la utilizan directamente para vestimentas.

Mayor aún que el *grizzly* es el oso blanco, que vive en el polo norte. Puede lanzarse al agua desde lo alto de un tém-



El grizzly *es un oso grande y feroz, peligroso para el ganado y aun para el hombre. Su pelo es gris plateado. Vive en las Montañas Rocosas de América del Norte.*



En algunas aldeas de la India y de Persia existe la costumbre de hacer bailar a los osos. En efecto, éstos pueden erguirse con facilidad sobre sus patas posteriores y, al parecer, no son insensibles a la música.

pano, y cuando nada en el fondo del mar es capaz de cumplir hazañas notables y prolongadas. Es el más corpulento y feroz de los osos. De pie, su altura pasa de los 2,70 m y su peso puede ser mayor de 600 kg. Se nutre de peces y hasta de focas, que caza en las aguas heladas, y no titubea en atacar al hombre cuando está hambriento. La osa polar tiene uno o dos oseznos cada año y los cuida con la mayor ternura. No se separa nunca de sus hijos antes de que sepan nadar perfectamente y puedan bastarse a sí mismos.

El único oso que no entra en letargo, y esto se explica fácilmente por la benignidad del clima en que vive, es el oso juglar u oso de grandes labios *(Ursus labiatus)* de las montañas de la India y de Ceilán. Su piel es negra y su hocico blancuzco y provisto de labios sueltos muy extensibles, de los cuales deriva su nombre de "oso labiado".

¿Quién no desearía poseer uno de esos encantadores osos lavadores tan parecidos a los ositos de felpa que se encuentran en las jugueterías? Este hermoso animal, goloso y de cola tupida, vive en los bosques de América del Norte. Es de color gris, con el hocico y el rabo estriados de negro. Trepa hasta las cimas de los árboles y nada como un pez. Pero su apariencia engaña: es un peligroso ladrón de gallinas y los campesinos le hacen una guerra sin cuartel. Su extraño nombre de "oso lavador" le viene de su amor al aseo: limpia su madriguera con el mayor esmero y lava cuidadosamente, en el agua límpida de los arroyos, los alimentos que se dispone a devorar.

Los osos son animales muy inteligentes y por lo tanto fácilmente domesticables. Pero su captura es muy difícil y generalmente el cazador se apodera de los oseznos, expuesto al desesperado ataque de la madre. Los oseznos son muy divertidos con su curiosidad casi humana, sus movimientos de bebé travieso y su facilidad para reconocer a las personas y adaptarse a sus costumbres. Desgraciadamente, el oso se torna a menudo peligroso cuando crece. Además, su alimentación es muy costosa.

En algunas barracas de saltimbanquis se pueden ver aún osos "luchadores", y también osos "bailarines" en los circos. La costumbre de hacer bailar a los osos es de origen asiático. Más que una danza, el oso ejecuta contorsiones grotescas y durante sus bamboleos permanece atado a su domador por medio de una cadena.

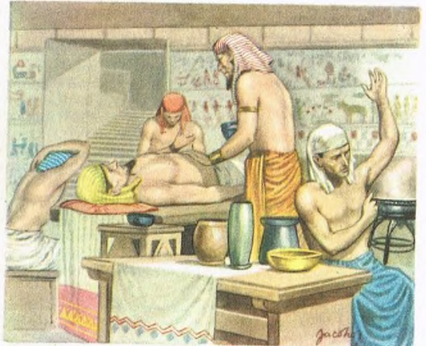
En los parques norteamericanos viven osos casi domesticados, que se aproximan a los visitantes y comen de sus manos. El saberse libres de peligro les permite familiarizarse con el hombre. Y eso demuestra que hasta las fieras no son tan feroces cuando se les brinda el ejemplo y la oportunidad... ❖



En ciertos estados de Norteamérica (especialmente en el Parque Nacional de Yellowstone) los osos viven en libertad y son tan mansos que los turistas pueden acercárseles sin temor. Los oseznos, siempre afectuosos y juguetones, constituyen la alegría de los visitantes.



"Descendieron del carro para entrar en el agua azul. Arrojaron la ropa en el arroyo, y la hollaban rivalizando en gracia y destreza." Es así como Homero nos presenta a Nausicaa y sus doncellas lavando la ropa.



Los egipcios concedían gran importancia a los cuidados corporales. Empleaban pomadas preciosas compuestas con substancias resinosas y aceites aromáticos.

EL JABÓN

Desde sus comienzos hasta nuestros días

DOCUMENTAL 2

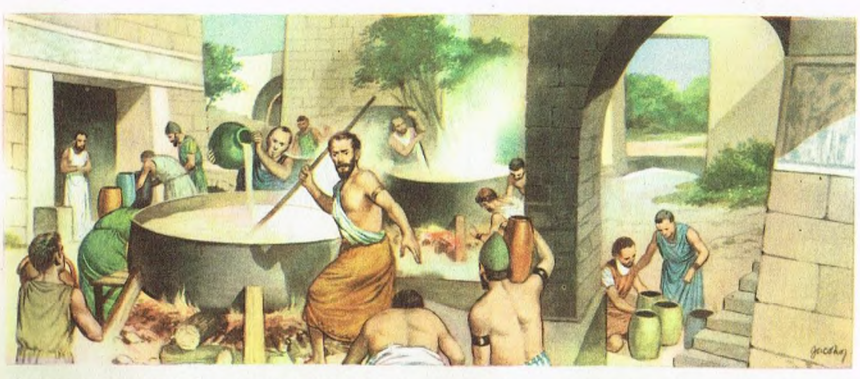
Cuando consideramos todas las comodidades que los inventos modernos nos proporcionan y que son parte indispensable de nuestra vida diaria, nos preguntamos qué hacían nuestros antepasados frente a una multitud de problemas, resueltos para nosotros e insolubles para ellos. Claro está que como nuestras necesidades y exigencias crecen a medida que aumentan las comodidades que nos rodean, podemos pensar que nuestros antepasados vivían muy felices en condiciones de vida que para nosotros resultarían insoportables. Nuestro siglo goza del fruto de tantos estudios, tantos experimentos, tanta búsqueda, tanto trabajo cuyo resultado superó a veces toda esperanza, que en medio de nuestro bienestar ni siquiera pensamos en los esfuerzos y sacrificios de aquellos tenaces investigadores e inventores.

Los antiguos conocían el jabón; por otra parte, viejas leyendas como los relatos de Homero nos hablan claramente de la importancia que los griegos daban a los cuidados corporales. Los héroes nunca arrostraban el peligro de los combates ni participaban de un sacrificio ritual sin haber frotado previamente su cuerpo con aceites y esencias aromáticos. Los ungüentos muy finos se fabricaban con la emulsión de substancias resinosas que brotaban de tajos efectuados en el tronco de ciertos árboles; los aceites aromáticos, en cambio, se sacaban de las semillas. Los más conocidos de éstos, y que aún se utilizan en medicina, química y perfumería, son: la mirra, el jengibre, el laurel y el incienso u olíbano (del latín *oleum Libani:* aceite del Líbano).

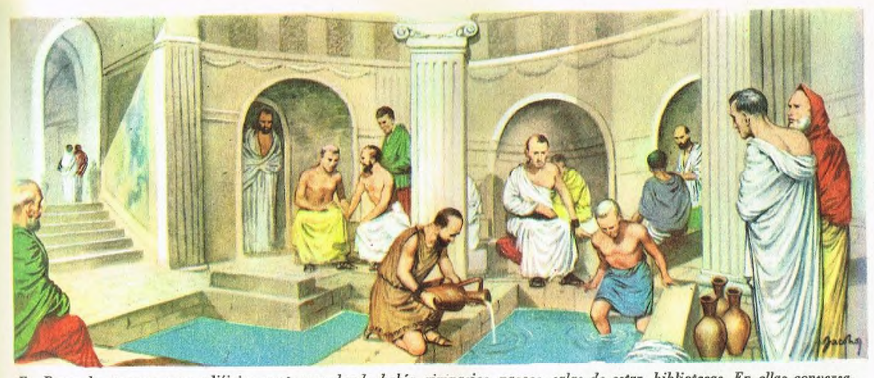
Las variedades más preciadas de nuestros jabones de tocador no son, en el fondo, sino derivados de productos conocidos desde hace dos o tres milenios.

Los primeros aceites balsámicos fueron los precursores de nuestro jabón líquido, y las finas esencias aromáticas que se usaban en los ungüentos nos dan una idea del refinamiento a que se llegó en la antigüedad.

Entre los romanos, los baños tuvieron gran importancia y constituían una especie de rito. Las termas o baños públi-



Seiscientos años antes de Jesucristo, los fenicios fabricaban jabón con los mismos ingredientes que se emplean actualmente.



En Roma, las termas eran edificios suntuosos donde había gimnasios, paseos, salas de estar, bibliotecas. En ellas conversaban y discutían filósofos, poetas y retóricos. Una parte de los edificios estaba destinada a los hombres, otra a las mujeres. Había baños fríos, calientes y de vapor.

cos rivalizaban por su arquitectura y esplendor con los más hermosos palacios. Había en ellos piscinas, gabinetes para masajes, gimnasios y baños de toda clase. Los más célebres y suntuosos fueron los de Agripa, de Nerón, de Trajano, de Adriano, de Diocleciano y de Caracalla.

En París, detrás del museo Cluny, se encuentran las ruinas de las termas edificadas bajo el reinado de Juliano, y en Roma se pueden todavía admirar, perfectamente restauradas, las termas de Caracalla, muy renombradas en la actualidad por los grandiosos espectáculos teatrales que allí se ofrecen durante el verano.

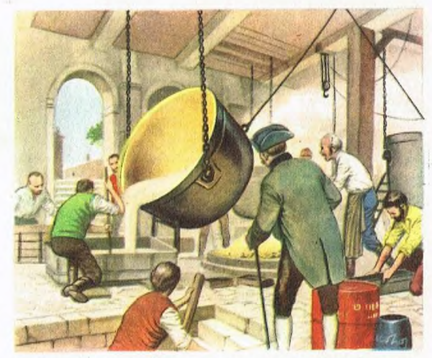
Pero si nuestros mayores conocían los ingredientes necesarios para elaborar el jabón, durante muchos siglos lo fabricaron con procedimientos muy primitivos. Al parecer, los fenicios fueron los primeros en obtener jabones sólidos y en comerciar con ellos. Según Plinio, los romanos ya conocían el arte de fabricar jabones, y, en efecto, en las ruinas de Pompeya se encontró un taller completo de jabonería, con los diferentes utensilios y unas cubas llenas de jabón compuesto de una mezcla de aceite y álcali.

Los elegantes de Roma, para teñirse el cabello de rubio, utilizaban un jabón especial fabricado en Alemania. Ateneo (193 años después de J. C.), es el primer autor griego en cuyos escritos aparece la palabra *sapón* (jabón). El médico Aecio, que vivió en el siglo IV, habla de un jabón negro y los médicos árabes señalan a menudo el uso del jabón en medicina y para la limpieza de la ropa.

Las primeras manufacturas de jabones sólidos, a base de soda, fueron establecidas en Savona (pequeña ciudad de Italia cerca de Génova). La industria jabonera fue muy floreciente en Venecia. Para protegerla se prohibió la entrada de jabón extranjero, tanto en la ciudad como en todos los territorios que de ella dependían. Con el fin de controlar su calidad se ordenó que todo jabón, aun el fabricado por particulares, llevase una marca grabada en todas sus caras.

Generalmente la palabra jabón designa toda composición que se obtiene sometiendo un cuerpo graso salificable —como el sebo y el aceite— a la acción de un álcali como la soda o la potasa.

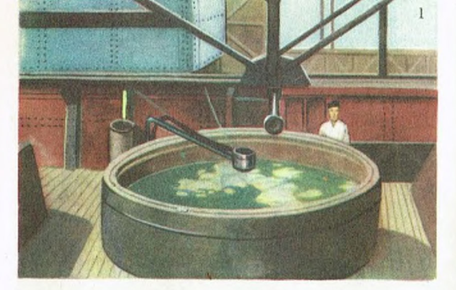
Los jabones pueden dividirse en dos clases: los solubles, producidos mediante la soda o la potasa y los insolubles. Además, los jabones solubles utilizados en los menesteres domésticos y en la industria se dividen en dos categorías: jabones duros y jabones blandos, según la menor o mayor cantidad de agua que contienen.

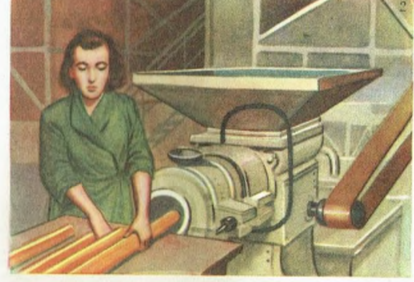


En la ciudad de Venecia un inspector asistía a la preparación del jabón, para comprobar si sus ingredientes eran de buena calidad.



Hoy las máquinas de lavar permiten a las amas de casa evitar cansancio y pérdidas de tiempo. Los jabones en polvo o en escamas se usan cada vez más.

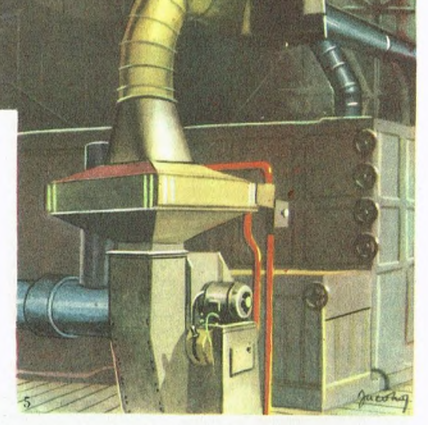






HE AQUÍ CÓMO SE FABRICA EL JABÓN





(Fig. 1) En las calderas se mezcla la materia grasa con álcali y sal común. (Fig. 2) Después de reposar varias horas la masa pasa a una máquina que la transforma en cilindros. (Fig. 3) Luego el producto se moldea en forma de panes. Éstos se cortan según el tipo de jabón que se desea. (Fig. 4) Ulteriormente la marca se graba con máquina en los panes. (Figura 5) Al final el producto pasa a los secaderos y se procede seguidamente a su embalaje.

Los jabones "duros" se fabrican generalmente en grandes calderas y a temperaturas superiores a la del agua hirviendo. El mejor jabón de este tipo es el de Marsella, que antaño se preparaba con aceite puro de oliva, mientras hoy se emplea una mezcla de aceites de oliva, sésamo y maní. Los jabones "blandos" se elaboran en pequeños recipientes y a temperatura menor. Puede utilizarse en su preparación cualquier clase de cuerpo graso, generalmente aceite de ballena o de semillas.

Algunos jabones pueden fabricarse en frío. Pueden ser a base de soda o de potasa, según se los prefiera duros o blandos. Se los colorea con ultramar, con bermellón, con ocre y otros productos, y se los perfuma con esencias agradables.

En ciertos países, la producción jabonera de lujo ha alcanzado un alto grado de refinamiento.

Para terminar, citaremos los jabones medicamentosos empleados en el tratamiento de enfermedades de la piel, del reumatismo, de la artritis, y recordaremos los jabones con ácido salicílico, con alquitrán, con azufre, con alcanfor, etc.

Todos los jabones tienen, por otra parte, un considerable poder antiséptico y es por ello que a menudo el primer tratamiento de una herida consiste en lavarla con agua tibia y jabón. ❖

Los LÍQUENES

Extraños vegetales

DOCUMENTAL 3

Los líquenes son vegetales formados por dos seres de naturaleza distinta: un hongo y un alga que viven en común. El hongo provee al alga del agua y la sal que ésta necesita y recibe de su compañera alga la alimentación necesaria para vivir. El organismo de un liquen es por lo tanto doble.

Se los encuentra de muchas clases, en todas las regiones del globo. Se adaptan a todos los ambientes y subsisten en los medios más hostiles, donde los hongos o las algas no podrían vivir por separado.

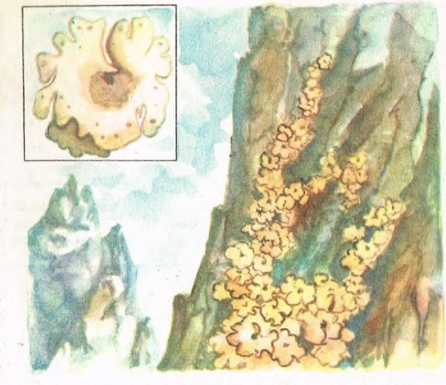
En los países nórdicos, los líquenes desafían los fríos polares y concurren a formar en medio de las nieves esas inmensas extensiones vegetales llamadas tundras.

Los líquenes se desarrollan también en las laderas de las montañas húmedas o sobre el suelo, formando una alfombra, o envuelven a los árboles y caen de sus ramas como barbas venerables. Otras variedades, por lo contrario, prefieren los sitios más secos, más cálidos y más pobres.

Muy resistentes, los líquenes presentan todos los caracteres de la reviviscencia, es decir que en tiempo de sequía son capaces de suspender todas sus funciones vitales, para volver a ellas en cuanto desaparecen las condiciones adversas.

Además todos los líquenes, pero sobre todo ciertas clases privilegiadas, tienen el poder de disgregar las rocas, segregando substancias corrosivas. Eso les permite penetrar en un soporte mineral y formar cuerpo con él. Así, se ven líquenes en muros, techos y hasta vidrios. Por ese motivo causan tantos estragos en los edificios antiguos. En algunos monasterios de Italia, los líquenes se hallan incrustados hasta en los vitrales. El famoso *Kreisker* de San Pablo de León tiene sus delicadas aristas dobladilladas con un liquen dorado que se torna aterciopelado en las horas del sol.

Gracias a esa extraordinaria resistencia a los agentes externos, los líquenes fueron, en eras geológicas pasadas, los primeros habitantes de las zonas rocosas y de los nuevos continentes a medida que iban emergiendo de los océanos. Ellos desgastaron y demenuzaron las rocas, cuyos diminutos fragmentos mezclados con los propios restos orgánicos de los líquenes, formaron la primera capa de tierra fértil que haría posible la vida de vegetales superiores y, ulteriormente, la de los animales. ❖



Los líquenes crecen en las rocas, piedras y paredes desnudas. Su color es generalmente verde muy claro o grisáceo.



El maná del desierto es un liquen que el viento desparrama bajo forma de pelotitas comestibles. Debe su nombre al relato bíblico, según el cual un manjar milagroso llamado maná fue enviado por Dios a los israelitas en el desierto de Sinaí.



Los líquenes que crecen en los bosques son de color blanco amarillento. La "barba de los bosques" cuelga de las hayas y de los robles como tela de araña.



Desde hace muchos siglos los líquenes han roído los muros y los grandes ventanales de las iglesias para poder incrustarse en ellos. En su avance llegan a quebrar los vitraux.

EL DESCUBRIDOR DE LO INVISIBLE
el microscopio

DOCUMENTAL 4

En una pequeña tienda de mercería, un cuarto transformado en laboratorio permitió a Antonio van Leuwenhoek, gracias a una voluntad y a una paciencia férreas, descubrir el primer microscopio compuesto que revela al ojo humano el mundo de lo infinitamente pequeño.

Entre las maravillas expuestas en un negocio de óptica, hemos admirado a menudo un microscopio con todos sus accesorios: lentes dispuestos en orden numérico, plaquetas de vidrio, pipetas afiladas, pieles de gamuza para limpiar los cristales y toda la gama de los colorantes. El microscopio es un poderosísimo auxiliar de la ciencia y, además, la sola contemplación de ese instrumento constituye un placer para nuestros ojos. El microscopio nos revela los secretos del mundo natural: flores, insectos, gotas de agua, de sangre o de cualquier líquido que el ojo humano nunca podría descubrir. Decía Leonardo de Vinci: "Es necesario conocer mejor para amar mejor." Comprendiendo el sentido profundo de estas palabras, se despierta en nosotros el deseo fecundo de penetrar los misterios de tanta cosa cuya existencia no podía ser sospechada antes del descubrimiento del microscopio; tantas cosas diminutas sin las cuales lo infinitamente grande no podría existir.

La lupa era ya conocida por los antiguos, como puede deducirse de ciertos escritos de Séneca y de Plinio. En 1812 Brawster presentó a la Asociación Británica un lente de cristal encontrado en las excavaciones de Nínive y en 1859 se encontró un lente de vidrio en una tumba romana.

En cuanto al microscopio, no tenemos sino datos inciertos sobre su descubrimiento. Algunos lo atribuyen al holandés Zacharie Jause (1590), otros a Cornelius Drebbel (1610). En 1612 Galileo poseía un microscopio que perfeccionó. El napolitano Francisco Fontana mejoró el instrumento en 1716 y Juan Bautista Amici descubrió y construyó, en 1850, los primeros objetivos a inmersión (móviles) que permiten ampliaciones más poderosas.

En el siglo XVII, los sabios se negaban a admitir la existencia de seres tan diminutos que el ojo humano no pudiera percibir, hasta que Antonio van Leuwenhoek (1632-1723) pudo demostrarles su error. Huérfano desde temprano, Leuwenhoek abandonó la escuela para ganarse el sustento en una tienda de mercería. Sus horas de asueto fueron dedicadas a satisfacer su única pasión: la fabricación de anteojos. Nada descuidó para sobrepasar a todos los fabricantes de su época y un rincón de la tienda se transformó en taller. Paciencia, confianza y tenacidad lo sostuvieron en su lucha contra la incomprensión y las burlas. Logró por fin conseguir lentes tan perfectos que, a pesar de su aumento, revelaban los menores detalles con notable nitidez.

Nunca satisfecho, prosiguió reiteradamente sus ex-



Antonio van Leuwenhoek pule y perfecciona lentes. Al mirar a través de ellos, el humilde tendero descubre un mundo nuevo, hasta entonces invisible para el ojo humano.



Leuwenhoek muestra a los sabios de su época, escépticos pero deslumbrados, una gota de agua donde se agitan muchos diminutos seres vivientes (ahora llamados "bacterias").

periencias, sorprendiéndose cada vez con cuanto le revelaba su invento.

Durante veinte años trabajó en una absoluta soledad, desconfiando de todos y llegando hasta la misantropía. Examinaba los objetos más diversos: los pelos de un animal, la retina de un ojo de vaca, el cerebro de una mosca, el dardo de un insecto, la estructura de una semilla o la disposición de los vasos sanguíneos. Y de repente, las cosas más sencillas se trocaban en algo maravilloso.

El único que en Delft nunca se burló de él y que, más aún, lo animó, fue Regnier de Graaf, miembro de la Sociedad Real de Ciencias de Londres. Juzgando que los descubrimientos de Leuwenhoek eran dignos de ser conocidos por los sabios, lo puso en contacto con dicha sociedad. Complacido, escribió el descubridor largas cartas a los miembros de la Academia informándolos sobre los resultados de sus observaciones. Escépticos al principio, los sabios pudieron después corroborar personalmente la exactitud de las afirmaciones del modesto investigador.

Un día se vio en la necesidad de extraerse un diente que le causaba grandes dolores. Quiso investigar la causa de ese sufrimiento. Raspó el diente en cuestión, mezclando luego con agua el polvo obtenido. Colocó en seguida todo bajo el instrumento y percibió una proliferación de microbios. Sorprendido con su hallazgo, lo comunicó en el acto a la Sociedad Inglesa, haciendo resaltar en su informe que la cantidad de seres vivientes descubiertos sobrepasaba toda imaginación, y que muchos de ellos eran tan pequeños que un modesto grano de arena podía contener varios centenares de miles. Desde ese momento no concedió tregua a esas miserables "bestezuelas" (éste era el nombre que les daba). Las buscó por todas partes: en el agua de lluvia, en la saliva, en la suciedad de la piel, en el aire, en las infusiones de los vegetales y, sobre todo, en una mezcla de carne y pimienta, puesta en maceración durante varios días. Y así el mundo microbiano fue revelando sus secretos.

Mientras tanto, Leuwenhoek había sido recompensado con el nombramiento de ujier en el Ayuntamiento de Delft.

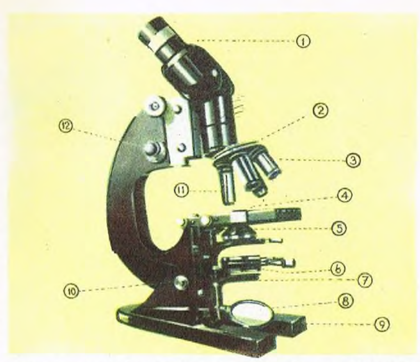
Es a este modesto funcionario a quien lo infinitamente pequeño debe, pues, su presentación a la humanidad.

Despertó la admiración general, fue visitado por los sabios más ilustres de Europa, pero rechazó siempre con tesón toda recompensa pecuniaria.

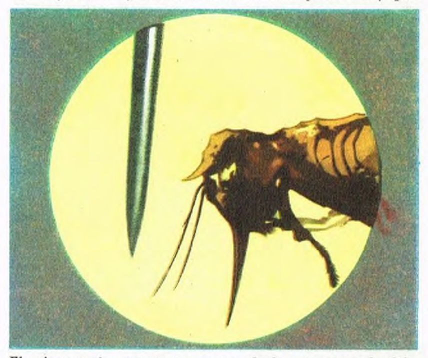
Al llegar a los ochenta años de edad, sus amigos le aconsejaron descansar. Entonces, con mirada relampagueante, dioles esta magnífica respuesta: "Las frutas que maduran en otoño son siempre las más preciadas." ¡Para él, los ochenta años eran el otoño de la vida! Once años después, la muerte se lo llevó. Antes de expirar, rogó a un amigo que copiara sus últimas anotaciones y las enviara a Londres.

Así terminó esta humilde vida que tan notable servicio había prestado a la humanidad.

Y así quedaba abierto el camino de la moderna microbiología. ✥



Un moderno microscopio que amplía 3.000 veces. 1) ocular; 2) casquete girando alrededor de un eje para cambiar los objetivos; 3) objetivos de repuesto de distinto poder; 4) plaqueta para colocar los materiales; 5) condensador de luz; 6) diafragma; 7) filtro; 8) reflector plano y reflector cóncavo; 9) apoyo; 10) sistema para regular la iluminación; 11) objetivo en función; 12) mecanismo para el enfoque.



El microscopio compuesto nos revela la estructura de diferentes cuerpos. Aquí vemos la cabeza de una abeja y su dardo considerablemente aumentados.



En el microscopio la cabeza de un mosquito aparece como un delicado y fantástico arabesco.



DOCUMENTAL 5

Maese Leopoldo levantó los ojos de la partitura que estaba corrigiendo y quedó con la pluma en el aire. En el silencio nocturno se oía el sonido de un instrumento que parecía llegar desde arriba. Pero aun aguzando el oído no reconocía la ejecución. Además, ¿quién podía tocar en su casa y a esa hora?

Se levantó, tomó el candelabro que estaba sobre la mesa y alumbraba su música y trepó la escalera que conducía al granero. Al abrir la puerta quedó estupefacto: su hijo, de cuatro años de edad, el pequeño Wolfgang, cubierto tan sólo con su camisón de noche, estaba sentado al piano dejando correr sus dedos sobre el teclado e improvisando. Maese Leopoldo era un hombre inteligente, además de excelente músico. En seguida intuyó en su hijo un ser excepcional, y comprendió que su deber consistía en formar y desarrollar ese genio musical que se le revelaba en forma tan imprevista.

Desde ese momento el pequeño Wolfgang tuvo, en su padre, un maestro atento y abnegado. En contados meses recorrió las etapas que otros niños de mayor edad no hubiesen podido cumplir sino en años. Wolfgang, además de consagrarse al estudio del clavicordio, se dedicó a la composición, y a la edad de seis años compuso una obra delicada para el instrumento que estudiaba.

Es fácil comprender el asombro producido en Salzburgo al ver anunciado en una sala de conciertos, como "ilustre clavecinista", a un niño de menos de siete años. El asombro se acrecentó aún más y los aplausos estallaron calurosos cuando, bajo los dedos del niño, fluyeron las notas cristalinas de una *sonata* de Sammartini, ejecutada en estilo rápido y preciso, basado en una técnica excelente. Los conciertos se sucedieron. Europa entera, deslumbrada, prodigaba toda su admiración al más joven de los prodigios musicales.

En 1768, cuando tenía doce años, escribió la *Finta semplice*, su primera ópera. Al año siguiente entraba en la Aca-



A la edad de siete años, Mozart ejecuta una sonata en el clavicordio, acompañado por su hermanita.



Fue Mozart un compositor fecundísimo: muchas de sus obras están aún inéditas.



Mozart participaba en las continuas fiestas que por entonces alegraban a Viena, pero sin salir de su mundo de ensueños musicales.

demia de Bolonia, considerada entonces como el círculo de "los grandes de la música". En 1770, la Scala de Milán representaba su ópera *Mitrídates, Rey del Ponto:* el compositor niño acababa de cumplir catorce años. Durante los diez años siguientes, Mozart trabajó incansablemente. Nombrado *Konzertmeister* (maestro de conciertos) por el arzobispo de Salzburgo, recibió más tarde del Papa la cruz de caballero de la "Espuela de Oro", lo que le proporcionó el placer de firmar, a veces, "Cavaliere Mozart".

Su personalidad, a pesar de no estar todavía completamente desarrollada, se manifestaba en los cuartetos y en los melodramas, compuestos aún bajo la influencia de la música italiana.

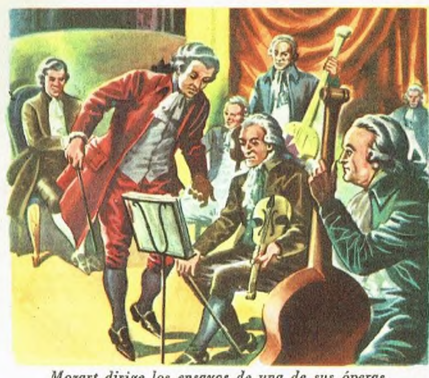
La primera ópera en que expresa toda su originalidad es *Idomeneo*, escrita en 1781 y que constituye la transición entre su producción juvenil y sus obras clásicas. En ese año escribió Mozart *El rapto en el serrallo,* obra más revolucionaria, tanto por su forma melódica como por su instrumentación. Pero la situación de Mozart junto al arzobispo de Salzburgo no estaba ya en relación con su talento. Se trasladó a Viena, donde produjo una serie de obras maestras que revelan la riqueza de su inspiración y su prodigioso dominio de los recursos técnicos. Escribió *Las bodas de Fígaro* en 1786, *Don Juan* en 1787, *Così fan tutte* en 1790, *La clemencia de Tito* y *La flauta mágica* en 1791.

Pero su producción incluye, además, notables sinfonías, conciertos, tríos, cuartetos, sonatas para piano y para piano y violín, etc. Su música está libre de los artificios convencionales de las composiciones de su tiempo y refleja su inspiración fresca y genuinamente personal.

Mozart fue el primer compositor verdaderamente lírico, capaz de adaptar su técnica al cambiante juego de la inspiración y del tema. Artista hasta lo más profundo de su alma, no tuvo otro ideal que la música, esa música que sentía surgir inagotable en su corazón.

Mas toda la gloria que Mozart había conocido no lo preservaría de la miseria. Cuando murió, a la edad de treinta y cinco años, nadie fue a socorrerlo. Su cuerpo fue inhumado sin ningún homenaje, con la máxima indiferencia, y abandonado en la fosa común.

Su última obra es el célebre *Réquiem*, donde vibra toda la nostalgia de un mundo que pronto habría de abandonar, pero en el cual se percibe también el deseo de un mundo más elevado, donde las almas como la suya encontrarían por fin seres capaces de comprender y de amar. ❖



Mozart dirige los ensayos de una de sus óperas.



Escena de Don Juan, *ópera cuya intensidad dramática es extraordinaria.*



Al escribir La flauta mágica, *Mozart se inspiró en la leyenda del flautista de Hamelín.*

El prodigioso viaje de la tierra
LAS ESTACIONES

DOCUMENTAL 6

Vamos a realizar un viaje sorprendente a través de los espacios siderales, siguiendo leyes e itinerarios inmutables de los que la Naturaleza, aún en nuestros días, conserva en parte el secreto.

Hace cuatro siglos se enseñaba en las escuelas que la Tierra era el centro inmóvil del Universo y que en torno a ella giraban el Sol, la Luna y los planetas.

La nueva astronomía nació en el siglo XV con el polaco Copérnico, quien se atrevió a exponer una teoría según la cual los movimientos observados en el cielo eran simples apariencias. Afirmaba, además, que la Tierra tenía un único movimiento de oeste a este, opuesto por lo tanto al movimiento de los astros. Encontró Copérnico adversarios encarnizados y fueron necesarios más de cien años para que su teoría fuera admitida en lo que tenía de exacto: Galileo la sostuvo con su sabiduría y su autoridad.

Newton reveló después las leyes de la gravitación universal, es decir de la atracción recíproca que los cuerpos ejercen unos sobre otros, obedeciendo a relaciones inmutables. Así, cuando un objeto cae al suelo es porque la Tierra lo atrae; de la misma manera la Tierra es atraída por el Sol porque frente a éste representa lo que una cabeza de alfiler para una naranja colocada a 8 metros de distancia.

El Sol es el centro de atracción de la Tierra.

Todos sabemos hoy que la Tierra tiene movimientos múltiples. Doce de éstos han sido comprobados por los astrónomos, pero nosotros no hablaremos sino de los más importantes, que son la rotación y la revolución alrededor del Sol. La rotación es el movimiento que describe la Tierra alrededor de su eje, siendo éste el diámetro que en la esfera terrestre une los dos polos.

Gracias a este movimiento de rotación, la luz del Sol —que no puede alumbrar al mismo tiempo sino la mitad de nuestro globo— no se proyecta inmutablemente sobre la misma zona, sino que ilumina uno tras otro todos los puntos de la superficie terrestre. En las regiones iluminadas es de día, y en las oscuras es de noche. Y como la Tierra gira sobre su eje en 24 horas, el día y la noche se alternan también en ese período de tiempo.

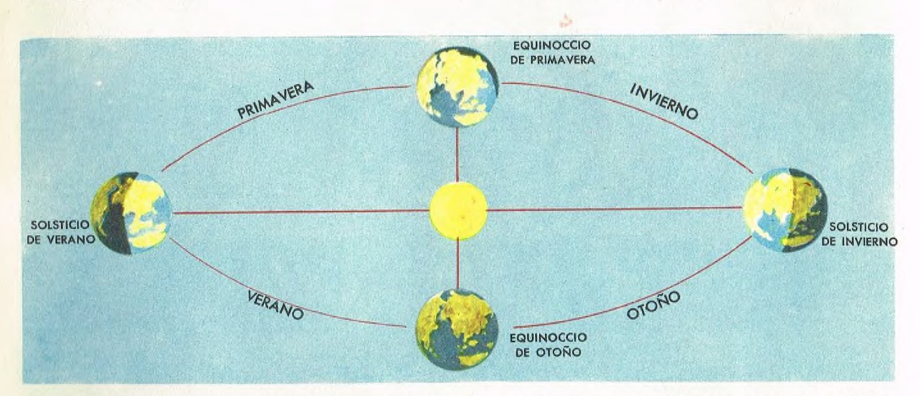
La línea que separa la parte iluminada de la parte oscura se llama círculo de iluminación.

Sigamos ahora el movimiento de revolución, es decir, el camino que la Tierra recorre alrededor del Sol. Para cumplir este trayecto la Tierra emplea exactamente 365 días, 5 horas y 48 minutos.

Su recorrido tiene alrededor de mil millones de kilómetros y se llama órbita. Al describir esta órbita cambia continuamente en cada lugar la altura del Sol a mediodía,



El movimiento de rotación de la Tierra de oeste a este tiene una duración constante que llamamos día. *El día se divide en 24 fracciones que llamamos horas.*



Consideremos la Tierra en sus cuatro posiciones principales durante el viaje alrededor del Sol. Estas posiciones equidistantes son los solsticios y los equinoccios. El tiempo empleado de una posición a otra representa una estación.



Durante el solsticio del 21 de junio el Sol alumbra más el hemisferio norte, donde comienza el verano; mientras el hemisferio sur queda más tiempo en la sombra y entra así en el invierno. El círculo de iluminación corta oblicuamente a los paralelos.

y por lo tanto la duración respectiva del día y la noche; tales variaciones, continuas pero graduales, marcan las estaciones del año. Los puntos extremos corresponden a los dos equinoccios (1) y los dos solsticios (2). Los equinoccios corresponden en el hemisferio sur al 21 de marzo (otoño) y al 23 de septiembre (primavera); los solsticios, en cambio, al 21 de junio (invierno) y al 23 de diciembre (verano).

Cuando la Tierra está en el equinoccio, el plano del ecuador y el centro del Sol se encuentran sobre la misma línea. En ese momento el círculo de iluminación pasa por los dos polos. Corta así por la mitad los paralelos, determinando que en todos los puntos del globo la noche y el día tengan igual duración.

Notemos de paso que cuando comienza la primavera en el hemisferio sur, en el hemisferio norte se inicia el otoño y viceversa.

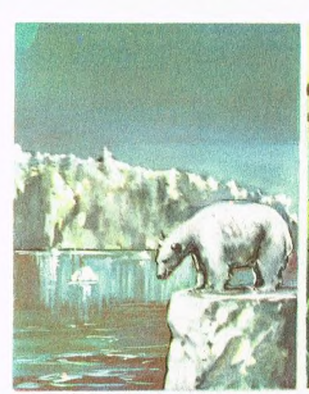
En los solsticios, grandes diferencias corresponden para ambos hemisferios en la distribución de la luz solar. En el solsticio de junio, el casquete ártico (polo norte) está totalmente iluminado y allí se puede contemplar el sol de medianoche, mientras en el extremo opuesto la noche dura 24 horas. Cuando en un hemisferio comienza el verano, en el otro comienza el invierno. La diferencia de las estaciones se debe, por lo tanto, a las diferentes posiciones que la Tierra ocupa con respecto al Sol y porque durante su revolución el eje de nuestro globo conserva constantemente la misma inclinación. Cuanto más oblicuamente nos llegan los rayos solares, más se modifica la duración relativa de los días y las noches.

En nuestro viaje imaginario alrededor del Sol podemos considerarnos como viajeros de un mismo vehículo. Algunos ocupan, con relación a otros, lugares privilegiados. Los que habitan las regiones templadas se hallan en situación más favorable que los habitantes de las zonas tórridas o de las regiones polares. Pero el equilibrio que rige en el enorme trompo giroscópico cuya superficie ocupamos se encarga de conceder a cada uno el poder de adaptación necesario para pervivir en el clima en que le fue dado nacer. ✣

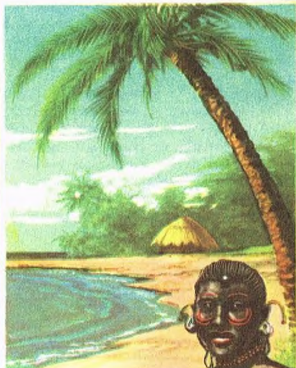
---

(1) *Equinoccio* deriva del latín *aequus* = igual y *nox* = noche, puesto que el día y la noche tienen igual duración de 12 horas cada uno en las posiciones equinocciales.

(2) *Solsticio* deriva del latín *Sol* = Sol y *stare* = permanecer, porque el Sol se encuentra entonces a su máxima distancia del ecuador, y "permanece" así más tiempo sobre el horizonte.







Por la inclinación de los rayos solares y por la intensidad de calor que recibe la Tierra en sus distintas partes, podemos dividir el globo en cinco zonas astronómicas: 1ª, zona glacial ártica; 2ª, zona norte templada; 3ª, zona tórrida; 4ª, zona templada sur; 5ª zona glacial antártica. Nuestras láminas presentan un paisaje ártico, otro templado del sur y otro tropical.

MARCO POLO





Empieza la gran aventura. Niccolò, Matteo y Marco Polo se embarcan para el Oriente misterioso.

"Y nunca se halló hombre, cristiano o moro, tártaro o pagano, que haya explorado tanto mundo como Marco Polo, grande y noble ciudadano de Venecia. ¡Gracias, gracias a Dios! ¡Amén! ¡Amén!"

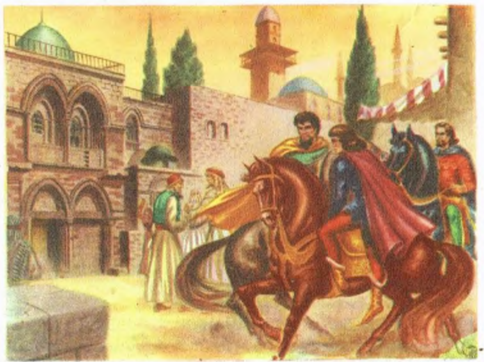
¿Una guerra entre Génova y Venecia? ¡Esto parecería hoy inconcebible! Sería como si estallara una guerra entre dos provincias de un mismo país. Pero antaño, las dos ciudades mencionadas fueron rivales durante largos años, y ocurrió que Marco Polo, ciudadano de Venecia, cayó prisionero y vivió cautivo en Génova. ¿Qué hacer durante los largos días de encierro? ¿Desandar su vida pasada? ¿Escribir? ¿Dictar relatos de fabulosas aventuras? En su prisión Marco Polo tuvo la suerte de estar acompañado por Rusticiano, de Pisa, quien supo animarlo y escuchaba sus relatos. Y a medida que Marco Polo narraba sus viajes y aventuras, Rusticiano escribía. Desaparecieron, entonces, las estrechas paredes de la celda alumbrada escasamente por la luz amarillenta de un farol, y en su lugar surgieron en el recuerdo y la imaginación pueblos desconocidos, palacios con murallas de oro y horizontes infinitos. Las tinieblas de la celda se esfumaban.

El relato pujante y ágil del explorador daba vida y color a imágenes de ensueño destinadas a enriquecer la historia humana. Contaba Marco Polo, en esa época, alrededor de los cuarenta y cinco años de edad. Habían pasado ya treinta desde el día en que, apenas adolescente, se había embarcado rumbo al misterioso Oriente.

Su padre Niccolò y su tío Matteo, nobles venecianos y acaudalados mercaderes, habían corrido ya la gran aventura yendo a buscar, en el corazón del Asia, especias y mercancías preciosas. Ganaron en Pekín los favores del gran Kublai Khan, emperador de los mogoles, y a pedido de éste regresaron a Italia para solicitar del Soberano Pontífice el envío de algunos religiosos capaces de hablar de Cristo a los pueblos chinos.

En Venecia, al regreso, los esperaba Marco Polo, un adolescente de quince años. Acababa éste de perder a su madre y no conocía ni a su padre ni a su tío, que habían emprendido su viaje antes de que Marco naciera.

Marco no quiso quedarse solo en Venecia y acompañó a Niccolò y a Matteo a Palestina. Tenía entonces diecisiete años de edad. Era el año 1271. Pero Palestina constituía una primera etapa de donde nuestros viajeros se alejaron bien pronto, sin llevar consigo a ningún religioso. Poseían,



En las calles angostas de Jerusalén, a la sombra del Santo Sepulcro, el drama de la pasión de Cristo está siempre presente.



Durante un día entero las hordas de Nogodar asaltaron el castillo donde estaban los tres venecianos.

en cambio, una carta de crédito del Papa para el Gran Khan. Cabalgaron por las colinas de Armenia, bajaron hacia el sur, alcanzaron la Mesopotamia, y luego, por mar, llegaron a Ormuz, en el golfo Pérsico. De allí se dirigieron hacia Saba, Yedz, Kirman, cruzando los bravíos desfiladeros de Bactriana, más allá de las Puertas de Hierro. Castillos y aldeas fortificadas dominaban las rutas amenazadas por los feroces jinetes de Nogodar, un rey bandolero. Mientras tanto, Marco observa, escucha, fija en su memoria la visión de los desiertos, de las selvas y de los rostros de hombres extraños. Aprende su lenguaje y, de noche, alrededor del fuego de los vivaques, escucha sus leyendas. Marco no es un mercader, un buscador de riquezas; es un hombre de los tiempos nuevos que desea ante todo conocer el mundo. Es el primer hombre de su época que abre los ojos sobre sus semejantes y más allá de las fronteras conocidas.

Los relatos de Marco Polo presentan una larga serie de acontecimientos vívidos y, en un lenguaje que despertaría la envidia de un reportero moderno, nos habla del terrible "Anciano de la Montaña", jefe de la "Secta de los Asesinos", del "Gran Plátano Solitario" que se yergue en la llanura de Balk, de la monumental grandeza de los templos de Kirman y de Samarcanda, de los pantalones de las mujeres de Badakshian y relata, en fin, tantas cosas y con tanto acierto que al leerlas pensamos en Marco Polo como en un perfecto escritor moderno.



Catapultas construidas por los hermanos Polo, destruyendo la ciudad rebelde de Sin-Yak-Fon, ante el estupor de los soldados mogoles, que no conocían estas máquinas.



Más allá de la Gran Muralla, un grupo de jinetes mogoles se presenta a los venecianos. Deberán escoltarlos, por orden del Gran Khan, hasta Pekín.



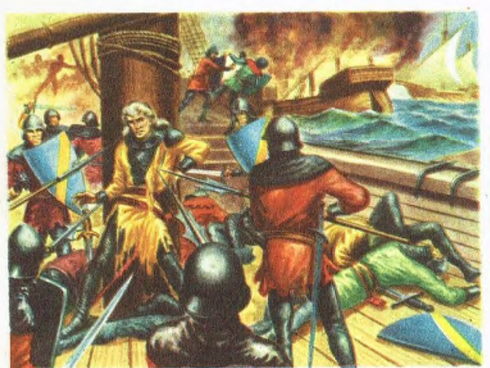
Un tímido adolescente que viene de muy lejos y no sabe una palabra de chino, se presenta ante Kublai Khan, el monarca más poderoso del mundo.

Marco, su padre y su tío, escalan ahora las montañas de la meseta del Pamir, llamada hoy el techo del mundo, cuyos picos nevados se confunden con las nubes. Descienden después hacia las llanuras mogólicas, vastas como océanos y limitadas por el lado oriental con una cordillera de montañas azules que tomarán luego el nombre de Marco Polo. Los encontramos sedientos, cegados por las arenas ardientes, en el desierto de Gobi donde, durante las noches, se oyen en el aire voces de espíritus y sordos redobles de misteriosos tambores. Se presenta por fin en el horizonte algo parecido a una cadena montañosa. Es la "Gran Muralla", altanera e ilusoria defensa levantada para preservar a China de las incursiones tártaras. Franqueada ésta, nuestros trotamundos se encuentran con un grupo de jinetes magníficamente ataviados: es la escolta enviada por el Gran Khan, encargada de acompañarlos hasta Pekín.

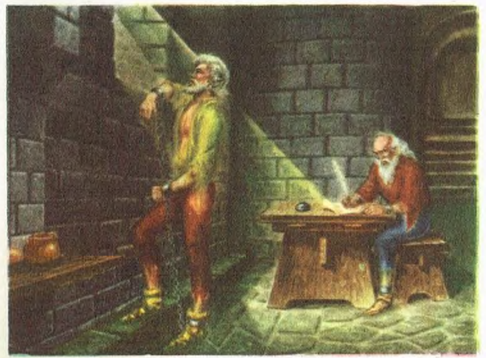
Kublai era un hombre verdaderamente extraordinario, de cultura e inteligencia superiores; descubrió en Marco las cualidades de una mente sutil, abierta y flexible, que inútilmente había buscado entre los personajes de su séquito. Dispuso, por lo tanto, tenerlo cerca, haciéndolo instruir en el lenguaje y las costumbres de su corte. Lo nombró, tan alto fue su aprecio, gobernador de Yang-Chou y, tres años después, le confió un viaje de inspección a través de sus provincias sureñas. Era lo que Marco más anhelaba. Pudo visitar así el Anam y Birmania. Sorprendióse ante la belleza y esplendor de las viejas ciudades orientales, admirando las rutas, el sistema monetario, la organización del correo, y reconociendo en todo un asombroso grado de civilización. Entre tantas maravillas, su entusiasmo fue provocado al máximo por los esplendores de Quinsaï, capital del antiguo imperio Mangi. Su descripción de esa enorme ciudad, construida sobre el agua como Venecia, con sus incontables puentes de mármol, sus



La princesa Cocacín, prometida del rey Argón de Persia, parte hacia occidente. Los tres venecianos velan por ella, y retornarán a su patria tras veinte años de ausencia.



Derrota de la flota veneciana. Casi toda la tripulación fue exterminada, y los genoveses obligan a Marco Polo, que se ha quedado casi solo en su nave, a rendirse para llevarlo prisionero.



Marco Polo en el calabozo. Sueña con los cielos de Oriente, mientras el poeta Rusticiano escribe las memorias del ilustre explorador.

termas, sus jardines y sus fastuosas mansiones, pareció tan fantástica a los europeos, que la recibieron con incredulidad.

De nuevo en Pekín, Marco Polo presentó al Gran Khan informes verídicos y completos de su viaje, complaciéndose el soberano en reconocer la superioridad de su joven enviado sobre sus embajadores que traían sólo aquellas noticias que otros tenían interés en proporcionarles. Pero Niccolò y Matteo, en el umbral de la ancianidad, sufrían cada vez más la nostalgia de su patria. El destino se encargó de favorecerlos. Se organizó una escolta para la princesa Cocacín, parienta de Kublai, prometida al rey de Persia. Y es así que, en 1292, una flota zarpó de Zaitón, rumbo al sur. Durante las escalas, nuestros viajeros veían desfilar sacerdotes budistas y fastuosos personajes de las pequeñas cortes locales que agasajaban a la princesa.

En Ormuz, donde por fin concluyó la expedición, duramente diezmada por el escorbuto y las grandes tempestades (tan sólo 18 hombres quedaron de 600 que habían embarcado), los venecianos pudieron separarse de la princesa y seguir su ruta hacia Italia. En el otoño de 1295 desembarcaron en el muelle de San Marco, en Venecia.

Recorrieron las callejas y los puentes, sorprendiéndose al ver la cantidad de palacios nuevos edificados durante su ausencia. Seguíanlos, por todas partes, multitudes de chiquillos ávidos de admirar sus extrañas vestimentas. Pero si el aspecto de la ciudad se había transformado, lo mismo ocurría también a nuestros viajeros. Al punto que sus parientes, habiéndolos creído muertos, se negaban ahora a devolverles sus bienes.

Frustradas todas las tentativas para hacerse reconocer, decidieron los Polo ofrecer una gran comida. Durante el ágape cambiaron tres veces de traje, exhibiendo, cada vez, vestimentas más suntuosas que las anteriores. Después se hicieron traer su indumentaria de viaje. Rasgaron con cuchillos esos viejos harapos, ennegrecidos y usados, y cuál no sería la sorpresa de los convidados al ver brotar cantidades fabulosas de brillantes y otras piedras preciosas. Esa inmensa riqueza acumulada en la China era tan deslumbrante, que los convidados decidieron de pronto reconocer a los tres viajeros como sus parientes. Transcurrieron dos años. Un auditorio ávido acude para escuchar los relatos de Marco. En éstos no se habla sino de palacios de oro y mármol y de aposentos cuyas paredes están incrustadas de piedras preciosas... Al final, el apodo de "Señor Millones" reemplazó su verdadero nombre hasta en los documentos oficiales. Pero las aventuras de nuestro héroe no habían terminado aún.

En septiembre de 1298, al mando de una galera armada por su cuenta, se enfrentó en Cúrzola con la flota genovesa capitaneada por Lamba Doria. Derrotada la flota veneciana, Marco Polo fue apresado y encerrado en Génova.

Al principio de este relato lo hemos evocado en una celda donde, durante un año, lo acompañó el poeta Rusticiano. Llegamos ahora al último episodio de nuestra narración, encontrando a nuestro protagonista en el mismo lugar del comienzo.

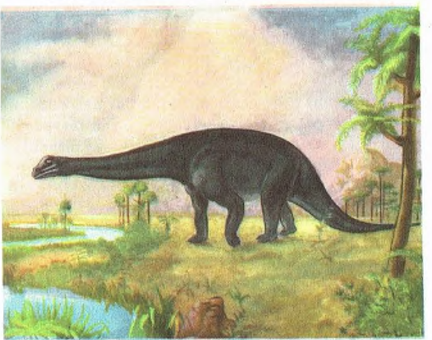
La obra de Marco Polo, producto de la colaboración entre un explorador y un poeta, cruzó las fronteras y se conoció en toda Europa. Traducida a varias lenguas, en manuscritos, se imprimió por primera vez en 1494, en latín, e hizo que muchos europeos se lanzaran a descubrir nuevas tierras. ❖



DOCUMENTAL 8

Animales monstruosos de especies muy diversas luchaban por el derecho a la vida hace centenares de millones de años. Sus formas no estaban aún adaptadas a todas las exigencias del ambiente. Hoy encontramos sus huellas y restos fosilizados, perfectamente reconocibles.

Un dimetrodonte lucha con un protorosaurio. Obsérvense sus curiosas prominencias sobre la columna vertebral.



El gigantesco brontosaurio, que devoraba cantidades impresionantes de vegetales. Para alimentar su enorme cuerpo estaba condenado a comer sin interrupción.

Nuestro mundo actual nos es tan familiar, que nos cuesta creer que su flora y su fauna pudieron ser muy diferentes en otras épocas. La Tierra no ha evolucionado sensiblemente desde la aparición del hombre; comparada con la edad de nuestro planeta, toda la civilización humana es reciente. ¿Qué son unos milenios en la historia del universo? Antes del hombre, y durante millones de años, las especies más variadas de animales se sucedieron sobre la tierra. Sus restos fosilizados se encontraron en los terrenos sedimentosos y en los depósitos endurecidos del fondo de los mares, lagos y ríos desaparecidos. ¡El conjunto de esos depósitos no tiene menos de 50 kilómetros de espesor y, sin embargo, no se remonta a los orígenes del mundo!

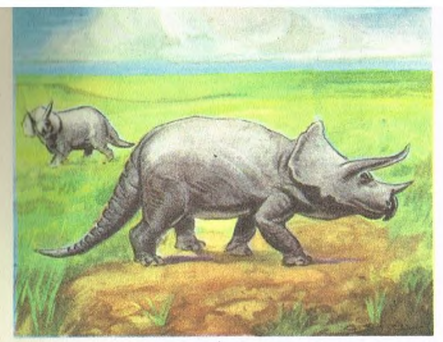
Los primeros animales aparecieron durante la era primaria y, variando mil veces de forma y tamaño, llegaron hasta nuestros tiempos. Hubo en otras épocas seres gigantescos, y, algunos de estos señores de la Tierra cuyo cuerpo ha sido reconstruido por los sabios, eran tan espantosos que parecían engendros de cuentos fantásticos.

Muchas especies tuvieron que desaparecer después de inútiles tentativas para sobrevivir, y muchas otras también debieron transformarse para poder perdurar.

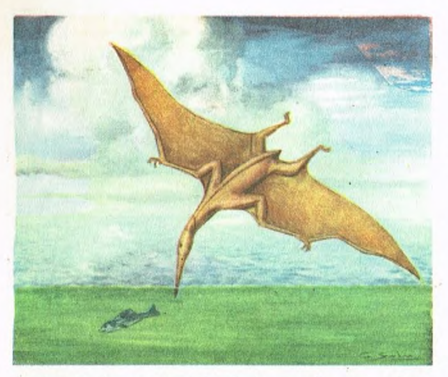
Pero, ¿cómo se produce esta transformación o evolución?



Estegosaurios provistos de dos filas de placas triangulares colocadas sobre la espina dorsal.



Tricerátops. *Provistos de tres cuernos, estos poderosos animales tenían las dimensiones del actual elefante y eran igualmente temibles.*

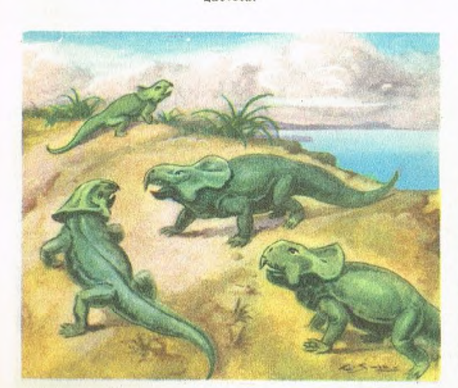


El pterodáctilo, reptil volador de alas membranosas y largo pico con dientes, volaba sobre el mar pescando como una gaviota.

es un fenómeno por el cual algunas especies varían lentamente, perdiendo ciertos rasgos para adquirir otros que se transmiten por herencia a los descendientes. Esta transformación no se realiza de repente, sino que, por el contrario, exige numerosas generaciones para consolidarse. Una cantidad incalculable de siglos será necesaria, por ejemplo, para que un pez con aletas y agallas llegue a transformarlas en patas y en pulmones aptos para la vida terrestre: primero nacerá un ejemplar con una pequeña modificación de las aletas, que le facilitará la marcha por los fondos marinos; después de miles de años se dará otro paso adelante, con un aparato respiratorio, por ejemplo, capaz de resistir un tiempo la desecación de las lagunas; y así sucesivamente durante milenios y milenios, hasta obtener, mediante la suma de pequeñas modificaciones transmitidas por herencia, una especie nueva que camina sobre la tierra en vez de nadar bajo el agua. Estos pequeños cambios se llaman "mutaciones hereditarias", y muchos de los nuevos seres que producen no resultan aptos para sobrevivir o hacer frente a sus enemigos; entonces la nueva raza, nacida de modificaciones inútiles, sucumbe sin dejar rastros. Sólo perduran los más fuertes y mejor adaptados.

Así, después de incontables tentativas que duraron millones de siglos, partiendo de los primeros seres elementales y microscópicos, llegamos a la infinita variedad de formas que presenta hoy el mundo animal.

Hablábamos hace un momento de los depósitos sedimentarios de la corteza terrestre, formados por el polvo y los residuos que continuamente se acumulan sobre el suelo. Si hacemos en ellos un corte vertical, resulta que cada capa de depósitos corresponde a una época de nuestro planeta, y en cada capa encontramos huellas de animales que vivieron en esa época. Esas marcas y restos fosilizados (es decir, petrificados) constituyen el libro en el cual, capítulo tras capítulo, la vida misma grabó su historia. Así podemos observar la transformación de seres, desde los más sencillos hasta los más complejos, y comprobar la lenta



Contemporáneos de los Tricerátops, *los* Protocerátops *eran muy pequeños (raramente pasaban de 40 cm). Su aspecto era semejante al de los lagartos.*



El tiranosaurio, el más feroz de los dinosaurios carnívoros, luchando con un edmontosaurio. Tenía cerca de seis metros de altura.



De aspecto aterrador, el baluchiterio era herbívoro. Puede vérselo aquí al lado de un hombre muy alto.

evolución de la flora y de la fauna en el curso de las edades de nuestro globo.

ERA PRIMARIA: PREDOMINAN LOS ANFIBIOS

Intentaremos ahora, ayudados por los fósiles y también por nuestra imaginación, recorrer el período denominado Primario superior o "Permiano" (de Perm, ciudad rusa donde se encontraron los primeros vestigios y esqueletos de esta remota época). El paisaje se componía de enormes plantas sin flores, de alturas gigantescas, como ser: enormes helechos, colas de caballo, árboles de hojas encintadas y coníferas como la araucaria. El suelo era húmedo y blando, y abundaban los pantanos. Y ¿qué será ese bulto que aparece en la lejanía? Es un "Mastodontosaurio", colosal anfibio de aspecto similar al cocodrilo y de unos diez metros de largo; su boca tiene una enorme cantidad de dientes y su piel es acorazada. Vemos también sobre un islote, como emergiendo de la niebla, dos lagartos de cuello y cola larguísimos, parecidos a serpientes, que reptan velozmente dentro y fuera del agua. De repente se zambullen: son los "Tanistrofeus", especie que, durante mucho tiempo, vivió solamente en el agua.

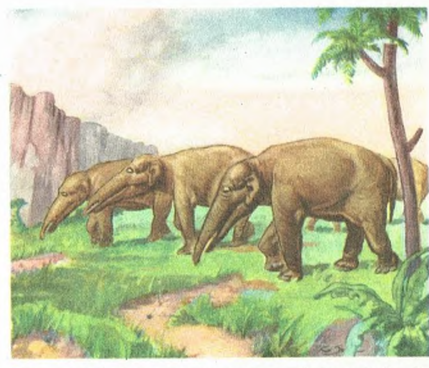
ERA SECUNDARIA: PREDOMINAN LOS REPTILES

Saltemos ahora hasta la era secundaria, unos millones de años más adelante (lo que en una historia tan extensa como ésta es una nimiedad). Podemos escoger en ella el período "Triásico" (así llamado porque se divide en *tres* etapas) y explorar una vasta región, hoy desértica, de América del Norte.

En la era secundaria poblaron y dominaron la tierra los reptiles, que en cierto modo descendían de los anfibios de que hablamos antes. Tenemos en primer lugar a los dinosaurios, entre los que se hallan los animales más gigantescos que hayan pisado nuestro planeta: el diplódoco, el brontosaurio, el atlantosaurio y el terrible tiranosaurio. Pero, al revés de lo que generalmente se cree, había también dinosaurios minúscu-



Antepasado de nuestros caballos, el Orohippus *tenía apenas treinta centímetros de altura y corría como nuestras liebres.*



Estos mastodontes tenían la corpulencia de los actuales elefantes. En esta época (período Mioceno) aparece el hombre sobre la Tierra.



Un gran oso de las cavernas perseguido por cazadores armados de mazas. El cráneo y el esqueleto de esos animales, encontrados después de muchos siglos en las cavernas, dieron origen a leyendas de dragones y monstruos ocultos en las montañas.



Éste era el mamut, cubierto de piel espesa y lanudo. Algunos ejemplares, bien conservados, se encontraron recientemente en Siberia y los exploradores pudieron comer su carne.

los, como el *Compsognatus longipes*, pequeño carnívoro que corría como un avestruz.

Los grandes dinosaurios, que originaron las incontables leyendas de monstruos y dragones, eran generalmente herbívoros: como el poderoso *Tricerátops*, de forma extraña, cuerpo blindado y tres agudos cuernos; el brontosaurio, coloso de la Naturaleza, de hasta veinte metros de largo; y el estegosaurio, de cabeza diminuta y enorme coraza puntiaguda. Algunos de estos lagartos gigantes se levantaban a veces sobre sus patas traseras, como los actuales canguros; otros vivían sumergidos en el agua, como nuestros hipopótamos, mientras los grandes reptiles carnívoros, exclusivamente terrestres, perseguían a sus presas corriendo velozmente sobre dos patas.

En el cielo volaban extraños animales que no eran aves sino reptiles voladores, con alas membranosas y larga boca provista de dientes, como el pterodáctilo. ¡Por suerte se han extinguido hace ya millones de años!

La inteligencia de estos animales era muy escasa: su cerebro era minúsculo, aunque se alojara en un cráneo enorme (la cabeza del *Tricerátops* medía dos metros aun cuando su talla sólo alcanzaba a siete u ocho metros en total).

Inútilmente la Naturaleza trató de hacer perdurar tantos animales fabulosos, multiplicando sus armas ofensivas o defensivas, protegiendo por ejemplo a los estegosaurios con un esqueleto externo ubicado entre la piel y el verdadero esqueleto. Otras especies estaban provistas de enormes placas óseas triangulares colocadas sobre la columna vertebral, etc. Pero todo ello no impidió su desaparición.

Era Terciaria: PREDOMINAN LOS MAMÍFEROS

Los reptiles que acabamos de ver son los antepasados remotos de algunos animales actuales: por ejemplo el armadillo, pequeño y extraño mamífero acorazado que vive en América, deriva de los gigantescos gliptodontes, de más de cuatro metros de largo y provistos de una cola similar a una maza con puntas. También el varano gigante, corpulento lagarto que vive en la isla de Komodo, en el Pacífico, puede considerarse como el descendiente directo de los grandes dinosaurios prehistóricos, a los que se parece asombrosamente.

Damos ahora otro salto adelante en el tiempo, en plena época terciaria. Un inmenso animal sale de la selva, más alto y más imponente quizá que el brontosaurio: es el baluchiterio, gigantesco antepasado de nuestro rinoceronte, alto como una casa de dos pisos. Este ser colosal es sin embargo relativamente inofensivo, porque sólo come vegetales.

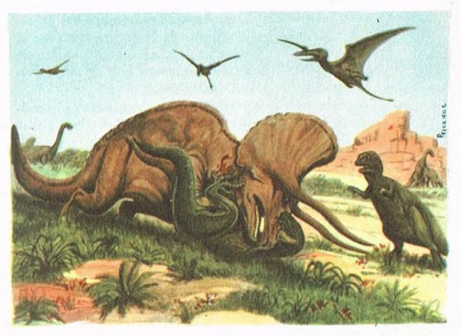
En la era terciaria aparecen los animales de sangre caliente. Los primeros mamíferos eran muy pequeños: así el caballo desciende de unos animalitos de forma parecida, pero cubiertos de espeso pelaje y no mayores que una liebre. Más adelante volveremos sobre estos temas que trata la Paleontología, ciencia aún reciente pero rica en enseñanzas. ❖



NUESTROS ANTEPASADOS

Nº 1

DOCUMENTAL 9



Combate entre un Tricerátops, *gran dinosaurio acorazado, y un iguanodonte. En el cielo vuelan grandes pterodáctilos, con pico armado de dientes y alas membranosas.*

Los exploradores que hoy escudriñan con sus linternas las tinieblas de esas incontables cavernas que habitaron los hombres primitivos sienten de pronto un pavor desconocido. Penetran en efecto en un mundo donde nada cambió a pesar de los siglos y siglos transcurridos. Vientos helados suben de las entrañas sombrías de la tierra y la luz que alumbra al explorador proyecta sombras fantásticas que lo transportan a épocas remotísimas y olvidadas.

Vamos a vivir una extraña aventura al emprender un viaje tan largo como la historia de la raza humana, entre los hombres oscuros y desconocidos que escalonaron penosamente los peldaños de la civilización, y que guiados sólo por la luz de su inteligencia supieron imponer poco a poco su dominio sobre la naturaleza hostil.

Estamos, pues, gracias a la posibilidad de volver hacia atrás en el tiempo, en un país desconocido, escarpado, árido, donde tupidas selvas, parecidas a barreras

¿Qué hombre de nuestros días se atrevería a enfrentar un león, armado solamente con una maza de piedra?



Se aproxima un gran carnívoro. Los hombres de la caverna se aprestan a la defensa con lanzas de piedra.

infranqueables, cierran el horizonte. Más allá, en las dilatadas praderas, gigantescos animales se desplazan pesadamente, paciendo helechos y arbustos desmesuradamente grandes.

Ésta es la visión que se hubiese presentado ante nuestra mirada hace millones de siglos.

En el documental anterior hemos visto ya los principales animales que poblaron la Tierra en las eras primaria, secundaria y terciaria. Ahora, dejando atrás ese mundo en el cual el hombre no ocupaba todavía el lugar que le corresponde, remontémonos al principio de la era cuaternaria. Los grandes cataclismos se han producido ya y la superficie de la tierra ha tomado en general la forma que conserva actualmente. Estamos en el primer período, llamado edad de piedra o paleolítica (unos 200.000 años atrás en la prehistoria) (1). En el umbral de una cueva vemos a unos seres primitivos inclinados hacia adelante, toscos, macizos, barbudos, cubiertos con pieles de animales y armados con porras de madera o piedra. Titubeamos en reconocerlos y, sin embargo, son nuestros antepasados.

Osos gigantescos, fieras temibles, animales anfibios, amenazan continuamente la vida de estos primeros hombres.

Miles de años, sombras y terrores se suceden antes que el hombre aprenda a tallar la piedra que utilizará en sus cacerías. Después se agrupa con sus semejantes emprendiendo la lucha, victoriosa al fin, contra enemigos que creía invencibles. El fuego, precioso elemento caído del cielo, es religiosamente conservado en lugares subterráneos, porque si se extinguiese nadie sabría cómo reavivar su llama. Y los siglos siguen sucediéndose uno tras otro.

Estamos ahora en una época relativamente cercana a la nuestra. Esqueletos descubiertos en cavernas, fuegos apagados, piedras talladas en forma de flechas, son los documentos que nos permiten reconstruir la historia de nuestra especie, desde el hombre de Neanderthal (así llamado por el lugar donde se encontró su cráneo) hasta el hombre de Aurignac (descubierto en una cueva de dicha localidad), más inteligente y parecido a nosotros por las proporciones de su cuerpo. En muchas cuevas, como en las famosas de Altamira, en los Pirineos y en la de Font-de-Gaume, se han descubierto espléndidas pinturas, ejecutadas en las profundidades de las cavernas a la luz de primitivas antorchas. Representan lobos, osos, jabalíes y bisontes que todavía hoy parecen brotar de las paredes rocosas. Ellas demuestran que el arte había empezado ya a embellecer la vida de nuestros antepasados.

En otras cavernas, junto a las figuras de animales, se han trazado siluetas humanas representando escenas de caza y danzas rituales. Aunque el hombre del paleolítico no alcanzó en el dibujo de la figura humana la misma perfección que en sus trabajos sobre animales, toda su expresión artística demuestra una aguda observación y singular habilidad manual.

Más adelante hablaremos de los hombres que habitaban la Tierra después de la última edad glacial. Veremos cómo el hombre primitivo construyó sus *palafitos* —conjuntos de cabañas levantadas en plataformas que colocaban sobre troncos de árboles, en las regiones pantanosas y lacustres— y perfeccionó sus armas y herramientas de piedra.

(1) Sobre la cantidad exacta de años los sabios no están todavía de acuerdo.



En sus primeras tentativas para cruzar lagos y ríos, los hombres deben luchar con enormes anfibios, similares a cocodrilos.



Cayó un rayo sobre un árbol, incendiándolo. Por primera vez los hombres reciben del cielo el fuego, gracias al cual llegarán a ser los dueños del mundo.



El azúcar, alimento nutritivo de excepcional importancia, ignorado por los europeos hace 500 años, es indispensable para el hombre moderno.

Hace algunos años un equipo de fútbol, no muy cotizado en los ambientes deportivos, realizó una gira por Europa. Jugó varios partidos con los mejores equipos locales, obteniendo victorias resonantes. Los espectadores estaban asombrados. Hasta se rumoreó que el éxito de ese equipo prodigioso se debía a alguna droga capaz de despertar fuerzas extraordinarias. Unas bolsitas llenas de un polvo blanco, descubiertas en el avión que llevaba a los jugadores, aumentaron más aún la curiosidad. Algunos periodistas supusieron entonces haber hallado la clave del misterio: esa substancia sería, sin duda alguna, la droga misteriosa que aumentaba la fuerza muscular de los jugadores y facilitaba los triunfos del equipo. Y no se equivocaban, pues era el contenido de esas bolsitas lo que proporcionaba a los futbolistas las energías necesarias para la lucha. No se trataba,sin embargo, de un excitante misterioso, sino solamente de dextrosa, es decir azúcar de uva al estado puro, alimento rápidamente asimilable y carburante perfecto para el organismo sometido a un trabajo excepcional.



Algunos sinólogos (personas que estudian la lengua y las costumbres de China) creen que los chinos conocían el azúcar desde muchísimos siglos atrás, y que sabían cómo extraerlo y purificarlo.

Todos los atletas conocen actualmente el poder de ciertos azúcares. El azúcar es, para el cuerpo humano, lo que la hulla para la locomotora: un combustible de elección, que no cansa, no deja residuos y produce inmediatamente la energía requerida.

Lo que nosotros llamamos comúnmente azúcar es denominado por los químicos "sacarosa". Este azúcar que empleamos diariamente, se compone en realidad



Los pieles rojas efectuaban incisiones en el tronco de los arces para obtener la savia azucarada de los mismos.



En algunas regiones de América es común un jarabe que se obtiene por la ebullición de la savia de arce.



Una plantación de caña de azúcar en la India, su país de origen.



En Sicilia y España, los árabes cultivaron la caña de azúcar con mucho éxito.

de dos azúcares más simples: la *glucosa* o dextrosa y la fructosa.

Dichos azúcares simples (de los que hay muchísimas variedades, muy parecidas entre sí) son, en último análisis, los elementos constitutivos esenciales de los vegetales.

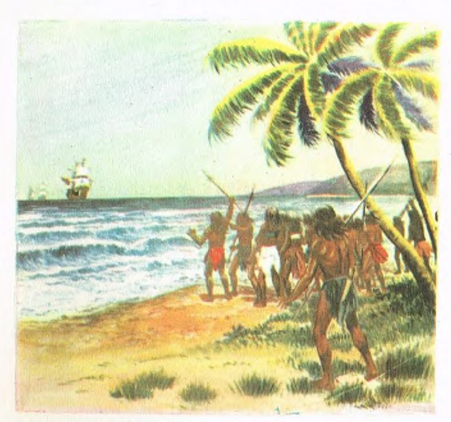
Aunque tengan sabor amargo, las hojas, la pulpa de las frutas y la savia de las plantas contienen muchos compuestos de azúcares, como la celulosa y el almidón. Por lo tanto, es posible extraer azúcar de todos los vegetales. En la práctica, la sacarosa o azúcar común que consumimos se extrae de la caña de azúcar y de la remolacha.

LA CAÑA DE AZÚCAR

Mientras Europa y América no conocieron el azúcar hasta hace unos siglos, en Persia, en la India y en todo el sur de Asia se lo usaba desde muchos siglos antes de Jesucristo. En estas regiones se lo extraía de la caña de azúcar: dicha planta es una especie de bambú cuya médula tiene un sabor dulcísimo y que crecía allí en estado silvestre. Su médula era una golosina para los chicos y un alimento tónico para los soldados en sus agotadoras marchas. Poco a poco se instalaron y extendieron las plantaciones de caña y se produjo tanto azúcar que comenzó a exportarse a Arabia y China, donde se difundió ampliamente.

Entre tanto, en Europa se ignoraba la existencia del azúcar. Griegos y romanos continuaban comiendo sus tortas untadas con miel, que era el alimento más dulce que conocían.

Los griegos descubrieron el azúcar de caña durante las expediciones de Alejandro, y lo llamaron "sal india" o "miel de caña". En ese tiempo las plantacio-



Los españoles introdujeron la caña de azúcar en el Nuevo Continente.



Las primeras plantaciones de caña instaladas en América Central dieron resultados inesperados.



Europa consumía azúcar americana; el transporte estaba a cargo de barcos holandeses, ingleses y españoles.



Los cargamentos de azúcar eran botines muy codiciados por los piratas siempre al acecho de alguno.

nes de caña tomaron mucha importancia y su cultivo llegó hasta la China; pero esto se olvidó, y cuando algunos siglos más tarde Roma fue la capital del mundo, los romanos no conocían el azúcar y seguían endulzando su pastelería con miel.

Al principio de la Edad Media los árabes invadieron el mundo cristiano, ocupando España y Sicilia; allí, por primera vez en Europa, se plantó caña de azúcar.

En la época del descubrimiento de América las plantaciones de España eran florecientes y se explotaban en escala industrial. Se pensó entonces, naturalmente, en trasplantar la prodigiosa caña al Nuevo Continente, cuyas tierras húmedas y cálidas resultarían muy aptas. Las primeras experiencias se hicieron en 1506 en Méjico y en la Española, hoy Haití. En ambos lugares los resultados fueron tan satisfactorios que pronto se pudo exportar azúcar en gran escala. Sin embargo, a fines del siglo XVI ese producto era todavía tan escaso en Europa, que se despachaba al público en las farmacias.

Fuera de España, los primeros proveedores de azúcar fueron los holandeses y luego los ingleses. Para el año 1700, las colonias americanas abastecían a todo el mercado europeo, mientras las plantaciones de Europa declinaban hasta casi desaparecer.

LA REMOLACHA

Durante el siglo XVIII se generalizó el consumo de café y té, lo que hizo necesario producir grandes cantidades de azúcar. El alemán Margraf concibió, en



El bloqueo continental de 1806 privó a Francia del azúcar americano. Napoleón ordenó entonces estudiar la forma de extraer azúcar de la remolacha.

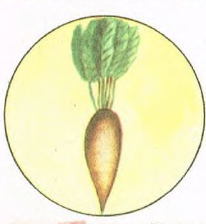


En el siglo XVIII aumentó considerablemente el consumo de azúcar como consecuencia de la popularidad que alcanzaron el uso del té y el del café.





Remolacha descargada al lado de la planta industrial en que será sometida al proceso de extracción del azúcar.



La remolacha azucarera es una planta bienal que se cultiva en todos los climas. Su enorme raíz contiene un gran porcentaje de azúcar (del 10 al 13 % de la remolacha empleada). Una hectárea cultivada de caña rinde unos 40.000 kilos de vegetal limpio, lo cual equivale a unos 3.500 kilos de azúcar cristalizable.



Todas las razas consumen azúcar, aunque sus costumbres y comidas sean muy distintas.



El azúcar es un alimento de gran valor para los deportistas, pues produce rápidamente mucha energía muscular.

1747, la idea de extraer azúcar de la pulpa de remolacha, planta que, además de contener un alto porcentaje de azúcar, ofrecía la ventaja de poder ser cultivada en todos los climas templados a muy bajo costo. Las tentativas de Margraf fracasaron. En cambio, su compatriota Achard tuvo mayor éxito, pues en 1798 pudo obtener azúcar de remolacha y presentó las primeras muestras al rey de Prusia, Federico Guillermo III. Este azúcar era tan blanco y dulce como el de caña.

El cultivo de la remolacha comenzó a extenderse en Europa en 1806. El bloqueo continental de ese año cerró los puertos europeos a los barcos de los ingleses, quienes en esa época dominaban el mercado azucarero. Francia ya no podía recibir azúcar de sus colonias, y entonces Napoleón pensó en cubrir las necesidades de este producto sin tener que depender de la importación de América.

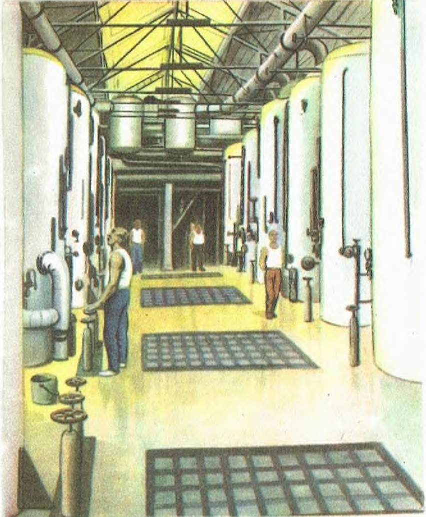
A partir de ese momento se multiplicaron las plantaciones de remolacha y se crearon, ya en 1812, escuelas especiales para capacitar a quienes, con su trabajo, desarrollaron esta importante industria.

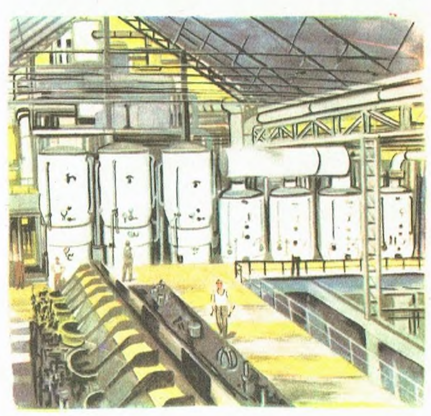
PROCEDIMIENTO DE EXTRACCIÓN

Las cañas se trituran entre las ruedas de un molino. El zumo que resulta se pasa a unas calderas en que se purifica por la acción de la cal. Se lleva luego a unas cubas agujereadas donde se espesa el líquido hasta llegar a la cristalización.

En otro procedimiento más perfecto el zumo bruto se filtra y se cuece al vacío, obteniéndose unos cristales que después se clarifican en una turbina.

En cuanto a las remolachas, éstas se cortan en pedazos con máquinas especiales y pasan directamente a cubas donde el agua hirviente disuelve el azúcar formando un líquido espeso de color amarillo. Depurado por medio de cal apagada, se filtra y se espesa





Las cañas o las remolachas cortadas en trozos por máquinas especiales pasan directamente a los depósitos de forma cilíndrica. Luego aparatos separadores dejan el azúcar libre de impurezas.

en aparatos centrífugos llamados de "efecto múltiple". El último paso es la evaporación al vacío, con lo que se produce la cristalización.

Cuando los azúcares así obtenidos se destinan al uso doméstico, se refinan para hacerlos más blancos y de mejor aspecto.

Las pulpas, melazas y otros productos derivados son un excelente alimento para el ganado. La melaza se utiliza para fabricar el alcohol.

Cuando estemos prontos a endulzar nuestro pocillo de aromático café o la taza de leche, recordemos la larga historia del azúcar, ese alimento tan común, blanco y cristalino, fruto de intensas búsquedas, estudios y fatigas. ❖



Aspecto imaginario del interior de un volcán durante una erupción.



El Estrómboli, en Italia, arroja lava incandescente cada quince o veinte minutos. De noche parece un faro intermitente.

LOS VOLCANES

DOCUMENTAL 11

"¡Cayo, Cayo, ven pronto!"

Al llamado de su hermana, Cayo Plinio se dirigió a la terraza. Una columna de humo, parecida a un árbol gigantesco, se elevaba por encima de las colinas que ocultaban Nápoles, y mientras se preguntaba cuál sería la causa de ese extraño fenómeno, Cayo ordenó se dispusiera lo necesario para trasladarse al lugar de la catástrofe. Allí, lluvias de ceniza oscurecían la luz del sol y formidables explosiones sacudían la tierra. De la boca amenazante del Vesubio comenzaba a brotar lava incandescente que, al descender hacia la bahía, iba cubriendo las laderas de la montaña.

Cayo Plinio murió heroicamente tratando de socorrer, sin éxito, a los habitantes amenazados. Al igual que él y animados por los mismos propósitos, perecieron millares de seres. Stabbia, Herculano y Pompeya quedaron sepultadas bajo los materiales volcánicos.

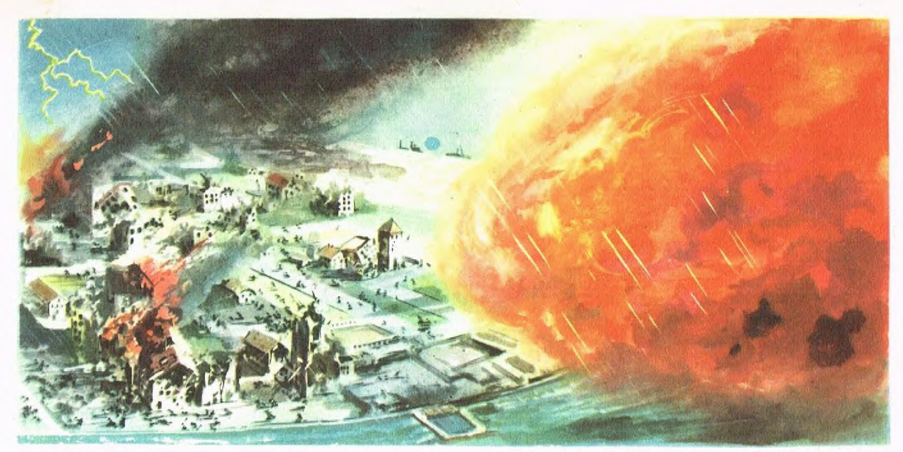
Fue la primera erupción del Vesubio, ocurrida en el año 79 de nuestra era. Otras veces salió de su sueño la terrible montaña, pero felizmente su ira fue mucho menos destructiva. En aquellos tiempos la gente creía que la lava furiosa y los terremotos eran la forma en que Vulcano, Dios del Fuego, demostraba su enojo, y dicha creencia hizo que estos colosos recibieran el nombre de "volcanes". Hoy sabemos que las erupciones son fenómenos de orden natural.

El volcán es en realidad una fractura de la corteza terrestre (litosfera), que permite que las capas muy profundas de la Tierra se comuniquen con la superficie. Nadie ha podido explorar los abismos de un volcán en actividad; pero gracias a estudios realizados en volcanes apagados, podemos decir que todos ellos presentan un "cono" formado por la acumulación de materiales arrojados, un "cráter" en forma de gran embudo y una "chimenea" por la que suben las materias minerales en fusión.

El poder explosivo de un volcán es tan grande que puede



La erupción del Vesubio en el año 79 de nuestra era fue acompañada de violentos terremotos. En pocos días Stabbia, Herculano y Pompeya quedaron sepultadas por la lava y la ceniza ardiente. En las excavaciones se encontraron muchos habitantes en la actitud en que fueron sorprendidos por una muerte instantánea.



En 1902 una formidable erupción del Monte Pelado destruyó San Pedro de la Martinica. En menos de un minuto perecieron cuarenta mil personas.

producir sacudidas capaces de hacer temblar la tierra, agitar el mar y destruir ciudades situadas a muchos kilómetros de distancia. Los signos precursores de una erupción volcánica son los ruidos subterráneos y la formación de grietas en el suelo. Se produce luego una explosión, seguida por la salida de una llamarada ardiente; caen cenizas y piedras y, finalmente, la lava incandescente brota del cráter, pronta a carbonizar y destruir todo cuanto se le interponga.

Así desahogada la montaña, vuelve la calma. Como si un gigante moribundo expirara, el volcán lanza bocanadas de gases ardientes cada vez menos intensas y por fin se apaga.

El Etna, que es el mayor volcán europeo actualmente en actividad (3.313 metros de altura), ofrece características muy particulares. Su cono principal, por ejemplo, se hundió en varias oportunidades, volviendo a formarse cada vez. Puede ocurrir también que sobre las laderas del volcán se abran grietas: se forman entonces bocas más pequeñas que se llaman "cráteres adventicios". Los abiertos en la cima se denominan "cráteres centrales".

Hay en el mundo alrededor de 300 volcanes en actividad; la mayoría se encuentra en Japón, Borneo y en muchas islas del Pacífico. Su forma común es la de una montaña trunca: tal es el aspecto del Etna y del Vesubio.

El número de volcanes apagados es también muy grande, y en muchos casos sus cráteres se llenan de agua, formándose así lagos extensos y profundos. Un volcán próximo a extinguirse se parece a una azufrera.

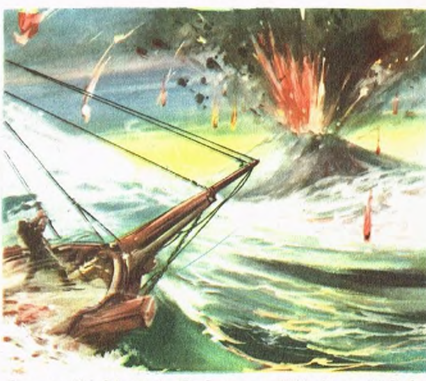
El Cotopaxi, el más elevado de los volcanes en actividad, se encuentra en Ecuador y conmovió varias veces a los pobladores de la zona con sus erupciones. La octava fue violentísima: sus cenizas ensombrecieron tanto el cielo que a mediodía parecía ser noche cerrada.

Su vecino el Chimborazo, volcán apagado, levanta su plateada cúspide como un gigante de los Andes. En 1943, a quinientos kilómetros de la ciudad de México, un campesino que trabajaba la tierra vio surgir de los surcos columnas de humo y sintió temblar el suelo. Luego advirtió la aparición de un cráter que arrojaba lava. Al día siguiente se había formado un cono humeante de ocho metros; a los seis meses medía quinientos metros y continuaba en erupción. Se lo llamó Paricutí.

El hombre ha sabido desviar ríos, unir mares y aprovechar las grandes leyes del Universo; pero comprueba aterrorizado su fragilidad y toda su miseria cuando la montaña, coronada de humo y fuego, hace su demostración de fuerza. ❖



El majestuoso Fusi-Yama, montaña sagrada del Japón, es un volcán apagado.



La erupción del volcán Krakatoa, en 1883. Emergió de las olas y produjo una alta marejada de excepcional violencia.

LA VIDA DE Alejandro Volta

DOCUMENTAL 12

Alejandro Volta nació en Como (1745). Considerado al principio como un niño de escasos alcances, demostró más adelante una inteligencia sorprendente. Fascinado por las ciencias físicas inventó la pila, que todavía lleva su nombre. Escribió varias obras, siendo las más importantes: Cartas sobre la inflamabilidad del aire que se desprende de los pantanos *y* Carta a Banks sobre la construcción de la pila eléctrica.

—¡Felipe!... ¿Por qué este niño no habla todavía?... ¡Sus hermanos no fueron tan atrasados!

—¡No hay que atormentarse, Magdalena! Alejandro no será tal vez un genio, pero su mirada es expresiva, aunque habla con dificultad, no dice al menos cosas fuera de lugar.

Efectivamente, a los seis años de edad, ya en edad escolar, el hijo de Felipe y Magdalena Volta hablaba en forma casi ininteligible. Pero todo cambió después de un tiempo de asistir a la escuela; aprendió rápidamente a leer y demostró grandes aptitudes. A diferencia de otros niños, era observador y pensativo. Su mente evidentemente positiva no consiguió, sin embargo, alejarlo por completo de ese mundo de fantasía con el que todos hemos soñado en nuestra niñez. Es así como, a los doce años casi perece ahogado en su intento de hallar un filón de oro que las gentes del lugar aseguraban estaba oculto en un pantano.



Atacado de mudez parcial en su niñez, Volta halló consuelo en el cariño de sus padres.

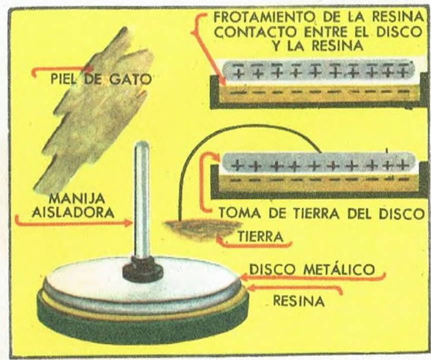
Al fallecer su padre, el joven Alejandro encontró amparo con su madre y hermanos en casa de un tío canónigo. Desde ese momento nuestro protagonista decidió sobresalir en sus estudios y, no obstante su marcada inclinación por las ciencias, dedicó también su atención a la filosofía y a las letras; tuvo así la satisfacción de escribir algunas poesías en latín y francés.

Su tío el canónigo decía: "Alejandro será un gran abogado". En cambio su maestro, el jesuita Bonesi, afirmaba que el joven estaba llamado a ser sacerdote.

Ambos estaban equivocados, pues la vocación de Volta no eran los códigos ni la vida eclesiástica. Su natural curiosidad se transformó en necesidad vehemente de arrancar secretos a la Naturaleza.



Volta terminando su "electróforo". Este invento le valió ser miembro de muchas academias científicas.



El "electróforo perpetuo" de Volta. Puede despedir cualquier cantidad de chispas eléctricas.



A orillas del lago Mayor, Volta descubre que las burbujas que suben del fondo cenagoso son de gas inflamable. Este gas se conoce en la actualidad con el nombre de metano.

La física de aquellos tiempos se hallaba aún en sus comienzos, tal como ocurre en la actualidad con la ciencia atómica. El magnetismo y la electricidad, poco antes casi abandonados, interesaban nuevamente a los sabios.

Gracias a la famosa experiencia de la botella de Leyden, se había descubierto el fenómeno de la condensación eléctrica. Bose había utilizado la chispa eléctrica para encender la pólvora y Winckler terminaba de construir su máquina electrostática.

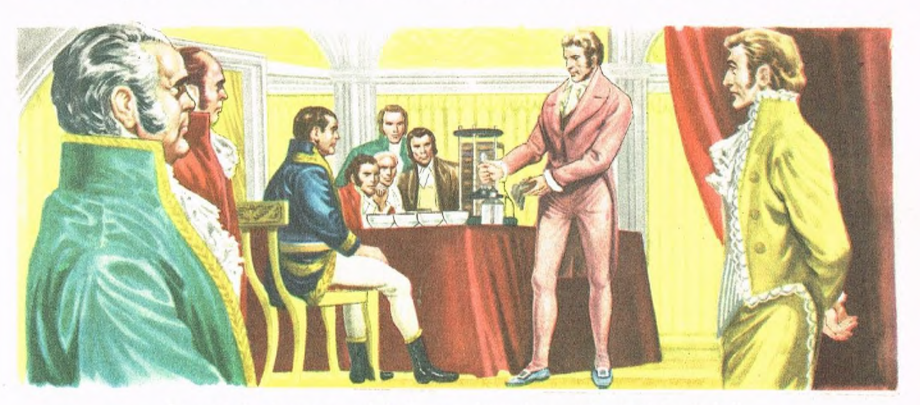
Volta tuvo la suerte de encontrar un amigo y un protector en su tío, que le facilitó los medios para dedicarse a sus investigaciones científicas. El buen religioso deseaba que obtuviera un diploma, pero no eran ésas las aspiraciones del joven estudioso.

Documentos célebres nos dan a conocer sus actividades: los informes enviados al electrólogo Beccaria y al naturalista Spallanzani, considerados como los mejores expertos en sus especialidades.

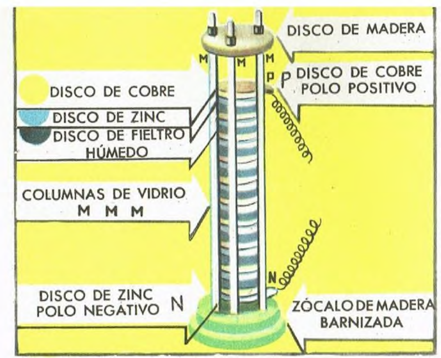
Volta tenía veinticuatro años. A partir de 1769 sus descubrimientos geniales se suceden sin interrupción, contribuyendo en forma decisiva a las búsquedas y grandes inventos de años posteriores.

Aun sin considerar el invento de la pila, Volta hubiera ocupado un lugar destacado en la historia de la física con el descubrimiento del "electróforo perpetuo" (1775) que definió como el "principio de las futuras máquinas inductivas". Debemos también a Volta el eudiómetro, utilizado para medir la cantidad de oxígeno contenido en el aire, el condensador (1782) y el electroscopio. Fue también él quien descubrió el gas inflamable de los pantanos, actualmente llamado "metano".

Es interesante recordar cómo su intuición científica le permitió comprobar la existencia de este gas, hoy tan conocido. En 1776, mientras paseaba a orillas del lago Mayor, en Italia, su país, se sorprendió al ver numerosas burbujas que brotaban del fondo cenagoso. Pensó que podía tratarse de un producto inflamable y, volviendo más tarde, recogió cierta cantidad de gas, lo aproximó al fuego, y el resultado esperado se produjo. Este descubrimiento y sus aplicaciones prácticas le valieron la obtención de la cátedra de Física



Bonaparte le otorga una medalla de oro y lo nombra senador del Reino de Italia.



La pila de Volta. El contacto se establece con dos cables de cobre: uno de ellos termina en el disco de cinc (parte superior) y el otro en el disco de cobre (en la base). Es la primera chispa eléctrica obtenida por medios químicos.



Volta recibe honores de todo el mundo.



La gloria no alteró la modestia del sabio. Vivió sus últimos años en Como, su ciudad natal, en Italia, acompañado de sus familiares.

Experimental en la Universidad de Pavía, donde dictó cursos durante treinta años.

En esa época Luis Galvani enseñaba anatomía en la Universidad de Bolonia. Ese gran sabio se interesó en los trabajos de Volta, pues él mismo estudiaba los fenómenos eléctricos en los animales y acababa de descubrir que las patas de las ranas recién muertas se contraían al contacto de ciertos metales.

Volta no se sintió satisfecho con las afirmaciones de su colega y sometió los hechos a un análisis más severo. Las conclusiones fueron terminantes: las ranas se contraían por la acción de la electricidad, pero no eran ellas quienes la producían sino el contacto entre dos metales diferentes.

Como consecuencia de esta comprobación se promovieron largas polémicas. El resultado de esas discusiones permitió llegar a descubrimientos como la pila de Volta y sentar las bases de la electrofisiología o ciencia de la electricidad animal.

Desde ese momento se dedicó sin descanso a perfeccionar la pila por él inventada, experimentando asimismo con metales y con gran cantidad de substancias líquidas; estableció así su teoría, según la cual las fuerzas electromotrices o voltajes se suman cuando están formadas por cadenas de dos metales acoplados en el mismo orden, por ejemplo: cobre, agua acidulada, cinc, cobre, agua acidulada, cinc, etc. La palabra pila deriva del latín *pilum*, que significa columna. Y eso es la pila voltaica; un sostén realmente admirable, sobre el que se apoya toda la ciencia moderna de la electricidad.

El descubrimiento del "aparato eléctrico en columna" fue anunciado por Volta el 20 de mayo de 1800; sobre el mismo envió un informe detallado a la Real Sociedad Científica de Londres.

Para reproducir su invento bastaría que soldáramos un disco de cobre a otro de cinc, obteniendo así un par voltaico. Luego tendríamos que superponer varios de esos pares voltaicos, separándolos con rodajas de paño empapadas en agua acidulada. Si uniéramos el último cinc al primer cobre con un hilo metálico, dicho hilo sería recorrido por una corriente eléctrica que iría del polo positivo (cobre) al polo negativo (cinc).

Volta comprendió que las pilas eléctricas —que producían electricidad sin necesidad de frotar ni de dar vueltas como en la máquina eléctrica—, podían ser de gran utilidad.

Los sabios de todo el mundo quedaron asombrados y la gloria coronó muy pronto al infatigable y genial investigador.

El 6 de noviembre de ese año 1800, Bonaparte invitó al sabio al palacio de las Tullerías y le expresó su admiración. Las principales academias de Europa le otorgaron premios y las sociedades científicas le testimoniaron su entusiasmo. Este éxito brillante no afectó la modestia de Volta, que por sobre los halagos y la fortuna puso siempre su amor a la familia y a la ciencia.

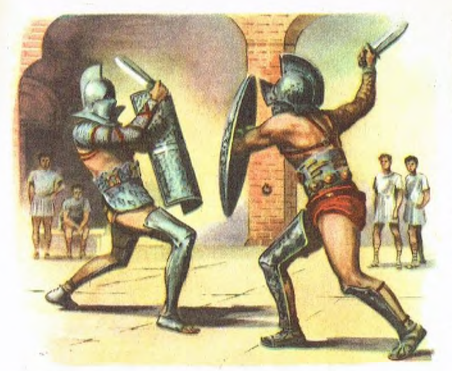
Prosiguió, pues, con sus investigaciones, recorriendo hasta el fin de sus apacibles días el camino emprendido en su juventud.

En 1823 su salud se quebrantó como consecuencia de la conmoción sufrida por la muerte de un hijo, y cuatro años más tarde (el 5 de marzo de 1827) se extinguió ese genio, abanderado de una nueva ciencia cuyos adelantos debían transformar profundamente el panorama del mundo. ❖

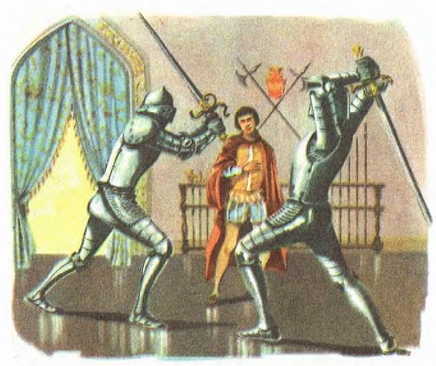


DOCUMENTAL 13

La esgrima, considerada actualmente como un deporte elegante y caballeresco, deriva de los juegos sangrientos del circo, que acababan generalmente con la muerte de uno de los adversarios.



Gladiadores romanos adiestrándose. Los combates eran muy distintos de la esgrima moderna y sus armas muy diferentes.



Sala de armas de la Edad Media. Los adversarios utilizaban espadones. Dícese que, con una de esas armas, Godofredo de Bouillon partió a un hombre en dos.



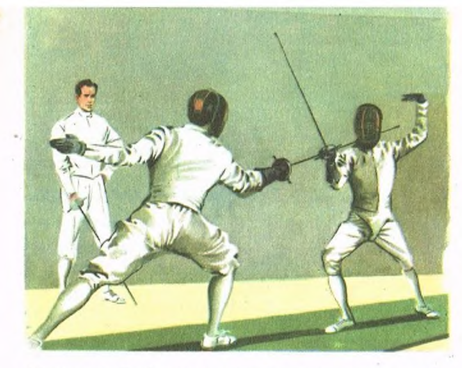
La esgrima moderna se inspira aún en la del siglo XVI. En dicha época se crearon escuelas y se fijaron reglas para el uso de las distintas armas.

Se oye un griterío ensordecedor. En la arena los rivales cruzan sus aceros, tratando de herirse mutuamente; el ruido de sus choques no es nada, comparado con el clamor de la muchedumbre. De pronto los alaridos atronadores se elevan por sobre los muros del circo: un gladiador ensangrentado se desploma, mientras el vencedor levanta su roja espada hacia el emperador. Antes de intervenir en un nuevo combate, cumple el recorrido de honor; en tanto, el caído es arrastrado afuera y, con arena limpia, los servidores cubren la ya oscurecida sangre del vencido. Las trompas anuncian la entrada de otros combatientes que, enfrentando el palco imperial, pronuncian el consabido: "Salve, César, los que van a morir te saludan".

Los gladiadores eran esclavos o prisioneros de guerra que, adiestrados en escuelas especiales, luchaban en las arenas del circo sirviendo de distracción a las multitudes afectas a estas diversiones. El nombre de gladiador deriva de *gladius*, espada larga y chata que se utilizaba en los lances. Los instructores se llamaban "lanistas" y enseñaban también a los legionarios romanos el arte de la espada.

Durante los primeros tiempos de las invasiones bárbaras el duelo era un procedimiento judicial. Las leyes de los germanos y francos imponían el duelo a los litigantes que se negaban a dar cumplimiento a sus compromisos. Se utilizaban palos y escudos, y el que vencía en el combate ganaba el pleito. ¡Qué lejos estábamos entonces de las armas nobles! El feudalismo amplió la práctica de los duelos judiciales; en cuanto a las mujeres, los niños, y hasta los religiosos, se hacían representar por otro duelista, llamado paladín.

En la Edad Media, muchos combates entre caballeros se consideraban como juegos o luchas simuladas: eran los "torneos". Los rivales, montados en briosos corceles y protegidos por armaduras de hierro, empleaban armas blancas de guerra. La espada era entonces el símbolo del poderío soberano; en las ocasiones solemnes, el condestable la llevaba delante de su señor y, durante las ceremonias de su consagración, los reyes la tomaban del altar, demostrando así que su poder provenía de Dios.



Florete: parada de tercera. El árbitro interrumpe el asalto cada vez que un adversario es "tocado".

En el siglo XVI la esgrima hizo furor y las espadas se desenvainaban por cualquier motivo. Todos los días se realizaban lances, a pesar de la severidad de los edictos que llegaron a imponer la pena de muerte a los duelistas. Bastaba un desafío para que los adversarios se encontraran en el terreno del honor, en grupos de tres contra tres o de seis contra seis. Este sistema de duelos perduró hasta el siglo XVII. Un historiador de la época afirmó que los duelos habían matado tantos nobles como las guerras.

La esgrima moderna nació en España, donde se utilizaba una espada liviana especial. De allí pasó a Italia, donde se perfeccionó y apareció el primer tratado. (MAROZZO: *Arte delle armi,* 1536.)

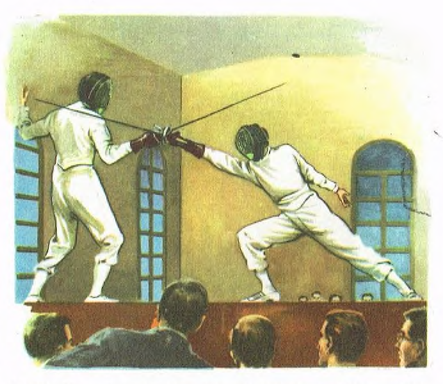
Después del siglo XVIII la esgrima fue considerada un arte. Se la practicó metódicamente y se la dividió en tres ramas: el florete, la espada y el sable. El florete es un arma liviana, con hoja de sección cuadrada y de cerca de un metro de longitud; lleva en su punta un pequeño botón protector. En la esgrima del florete se considera como "blanco" únicamente el pecho del rival. La espada es algo más pesada, y su hoja, de mayor longitud que la del florete, es de sección triangular. La hoja del sable tiene aproximadamente un metro de largo; se maniobra de modo que su golpe produzca una cortadura y se ha establecido como "blanco" la cabeza y el tronco.

Los movimientos de estas armas están relacionados con las distintas posiciones de la mano: palma hacia abajo (pronación) y palma hacia arriba (supinación). De esta combinación surgen los aspectos particulares que fundamentan los numerosos movimientos. Por ejemplo: cuando el acero está cruzado en línea adentro-abajo con la muñeca en pronación, se halla en la primera posición; cuando está afuera-abajo, en pronación, es la segunda; adentro-arriba, es la tercera; adentro-arriba en supinación, es la cuarta, etc. El

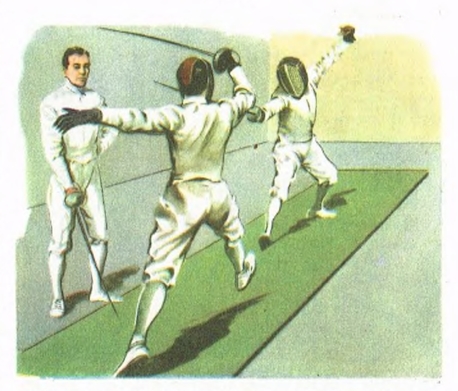
… comprende el golpe y la estocada. El golpe es el conjunto de los movimientos para llegar al cuerpo, y la estocada la conclusión del golpe. Los golpes compuestos se producen cuando los golpes simples son precedidos por una o varias fintas. Las combinaciones de los golpes son muy numerosas; se han contado hasta 12.500.

La esgrima es uno de los ejercicios más elegantes, y su práctica requiere conocimiento, intuición, gran agilidad y reflejos rápidos.

Las exhibiciones de asalto con florete, sable o espada atraen siempre mucha concurrencia de aficionados. Antaño las discusiones entre los árbitros que debían fallar cuál de los adversarios había realmente "tocado" al otro, eran frecuentes y animadas. Ahora ya no se discute más, gracias a un sistema electromecánico que indica cuál de los dos rivales ha sido "tocado". ❖



La espada vuelve a usarse y se celebran torneos internacionales. Su hoja es triangular y es más larga y pesada que el florete.



"Golpe a la cabeza" en un combate con sable. Los asaltos con esta arma son los más violentos.



En las paredes de una caverna se encontraron dibujos realizados con medios rudimentarios; estas ejecuciones son muy apreciadas por los artistas modernos.

LAS PRIMERAS CONQUISTAS

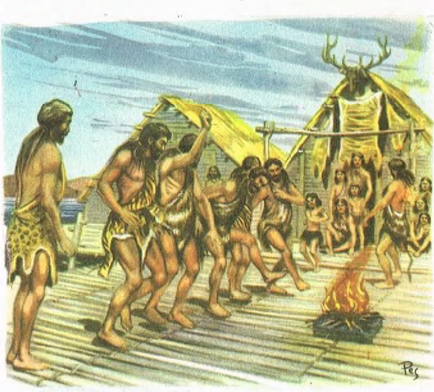
Hace algunos años un aficionado a la espeleología, o sea al estudio de cavernas y grutas, penetró en una cueva cerca de Altamira, en los Pirineos. A la luz de su antorcha vio que en la bóveda y las paredes de piedra había innumerables figuras de bisontes, lobos y jabalíes pintados con extraordinaria fidelidad de formas y colores. Había descubierto un maravilloso museo sepultado durante muchos miles de años en la oscuridad de la montaña.

Fue la primera revelación de que existía una cultura en el hombre paleolítico (también llamado de la época de la piedra tallada); hallazgos parecidos tuvieron lugar en la caverna de Font de Gaume, en Francia y otros lugares. Todo esto demostró que un grupo humano muy numeroso, ya evolucionado y consciente, existía en Europa hace miles de años.

En el Hoyo del Dragón, en Suiza, se hallaron las primeras tumbas, y, en la caverna de los Tres Hermanos, se descubrieron esculturas. Por los sepulcros podemos saber que esos hombres practicaban un culto religioso dedicado a los muertos. Con el arte y la religión, el hombre se separó definitivamente del mundo instintivo y animal que lo rodeaba, y comenzó su lento ascenso hacia una vida más civilizada.

Se encontraron viviendas primitivas correspondientes a edades más recientes y piedras afiladas en forma de hacha, que databan de la era neolítica o de la piedra pulida. En dicha etapa, el hombre, hasta ahora nómada (es decir, sin lugar fijo para vivir), construye su casa y dedica, en adelante, parte de su tiempo a la fabricación de herramientas de trabajo.

De estos hechos encontramos también pruebas: profundamente clavadas en los lechos de antiguos ríos y lagos desecados, se conservan las estacas que sirvieron de cimientos a las viviendas construidas sobre el



Los habitantes de una aldea lacustre danzan en honor del fuego, elemento misterioso caído del cielo y al que consideran de origen divino.



Una ceremonia fúnebre de la época neolítica. El hombre creía ya en la otra vida.


Los primeros trabajos del hombre son las viviendas, los vasos de terracota y las piedras afiladas.

agua; estas chozas permitían a los hombres primitivos protegerse del frío y la intemperie, y eran a la vez un refugio muy seguro contra los ataques de las fieras.

Una enorme distancia separaba ya a este hombre de sus antepasados que vivieron en cavernas. Este "aldeano" había aprendido la forma de ahuecar troncos para hacer sus canoas, sabía coser pieles y modelar la arcilla, principio de la alfarería. Los medios con que contaba le dieron un mayor dominio sobre el mundo que lo rodeaba. Si pensamos en la genial intuición del que por primera vez intentó igualar a la Naturaleza sembrando una semilla y adaptando a sus necesidades las plantas salvajes, debemos admitir que él, aunque en apariencia muy distinto de nosotros, no era menos hábil y precavido. En nuestros días, hay indígenas en la Polinesia que se hallan todavía en la Edad de Piedra; no conocen los metales y viven en aldeas construidas sobre estacas.

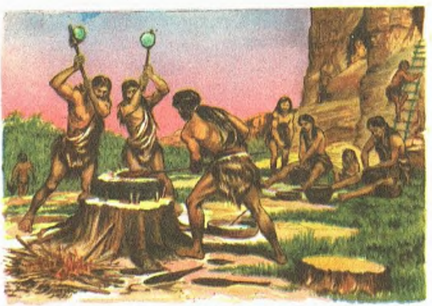
El camino de la Humanidad sigue adelante. Un día, de una piedra pesada y oscura puesta casualmente sobre el fuego, escapó un líquido rojizo y muy denso, que se solidificó al enfriarse; y el hombre curioso, se inclinó a recoger un pedazo de esa sustancia misteriosa. Vio con asombro que, si bien era tan dura como la piedra, podía darle la forma que él deseaba y que brillaba cuando la limpiaba y pulía. Esa sustancia desconocida era el *cobre*.

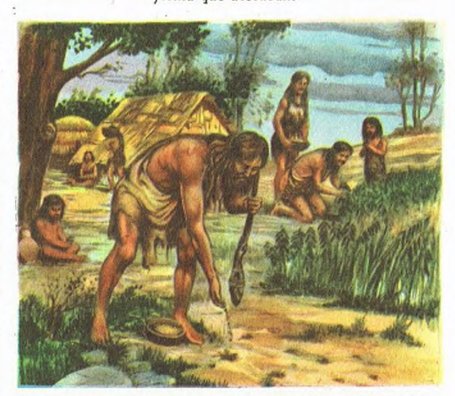
Aquel hombre no sabía que ese trozo de metal era la llave de su progreso y que la vida, tan penosa y llena de fatigas para sus antepasados, sería desde ese momento más cómoda y llevadera.

Comenzó entonces la edad de *bronce* (cobre + estaño = bronce).

Dueño de ese nuevo metal, el hombre afrontó y resolvió dificultades que parecían invencibles; aceleró su evolución técnica y espiritual, y bastaron pocos años para cambiar el aspecto de un caserío o de una región.

Hasta este punto de la historia los distintos pueblos han coincidido: todos enfrentaron las mismas vicisitudes y debieron salvar los mismos obstáculos. Pero ya en su primera gran etapa (el descubrimiento de los metales), sus caminos se separan y adquieren diversos grados de adelanto, según las razas, el clima y el medio. ❖


El descubrimiento de los metales impulsa la civilización naciente. Los primitivos artesanos preferían los metales muy maleables como el cobre, pues podían darle fácilmente la forma que deseaban.


Cultivadores de la época neolítica, también llamada de la piedra pulida. Ponían las semillas en hoyos hechos con herramientas de piedra.

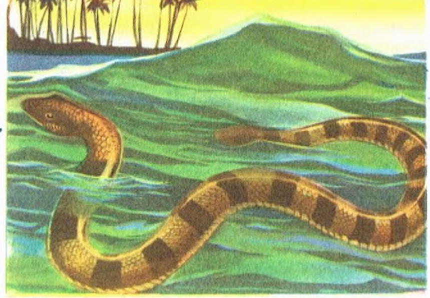
las serpientes

DOCUMENTAL 15

Y Jehová dijo a la serpiente:

. . ."*Por cuanto esto hiciste, maldita serás entre todas las bestias y entre todos los animales del campo; sobre tu pecho andarás, y polvo comerás todos los días de tu vida.*"

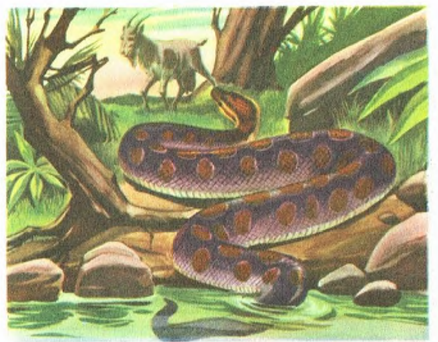
(Génesis, *cap. III, 14.)*



La Hydrophis platirus *es muy peligrosa; vive en los mares del sur de Asia. La cola es su remo.*



La coral, de la India (Elaps corallinus), *es también temible, pero sus dientes, colocados muy atrás, no le permiten morder con facilidad.*



La anaconda (Eunectes marinus) *es tal vez la más corpulenta de todas las serpientes. Vive en los ríos brasileños y puede cerrar su nariz a voluntad, como las focas; esto le permite permanecer mucho tiempo bajo el agua.*

En toda época, el hombre sintió repulsión por la serpiente. El Señor la maldijo cuando echó a Adán y Eva del paraíso terrenal. La tradición y la leyenda la señalan como el emblema de la traición y de la mente perversa puesta al servicio del pecado, y los mitos le atribuyen una inteligencia diabólica. Pero la serpiente no es hipócrita ni astuta; sólo la guía su instinto de conservación, y hay muchos animales más crueles que ella.

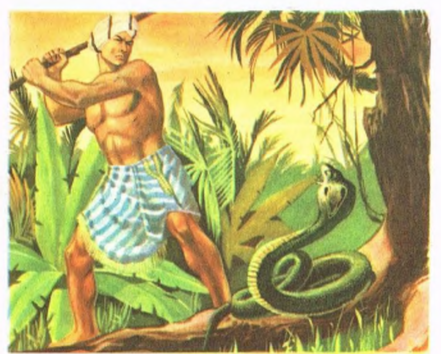
Como todos los reptiles, las serpientes tienen una temperatura variable según el ambiente. Acostumbran descansar al sol; cuando empiezan los fríos se refugian en los nidos que encuentran ,y caen en letargo.

Hay muchas serpientes que al morder inoculan un veneno muy poderoso; de allí su fama de malignas y siniestras. Pero en realidad las variedades que disponen de esta arma tan terrible prefieren huir si son atacadas, y sólo cuando se las acorrala recurren a su mordedura ponzoñosa.

En los climas templados, las únicas serpientes venenosas son las víboras. Su tamaño no es muy grande (unos 60 centímetros) ; viven en los lugares pedregosos y soleados, o entre los matorrales. Pasan el invierno aletargadas en un agujero cualquiera o bajo una piedra, pero ,al llegar el verano, se despiertan y salen a estirarse al sol. En las cuevas ,se encuentran algunas veces nudos formados por varias víboras; lo hacen porque durante su letargo ,entrelazadas así ,pueden conservar mejor la pequeña cantidad de calor que necesitan para vivir. Los cazadores las capturan con un palo en forma de horquilla, que mantiene su cabeza apretada contra el suelo. Después les hacen morder una esponja hasta que agotan todo su veneno; de este modo se vuelven inofensivas y entonces pueden tomarlas sin peligro. La lengua de las víboras es "bífida", es decir que tiene dos puntas; todas las serpientes, cuyo nombre científico es "ofidio", tienen lengua bífida. Su mandíbula puede desarticularse a vo-



El áspid (Vípera aspis) *es la más difundida en Europa. Su boca, dilatable, le permite engullir ratas enteras. Arriba, esquema de un diente en posición de reposo y en el momento de morder.*



Cobra (Naja tripudians): *es muy venenosa, y únicamente el suero puede salvar de la muerte a la persona mordida. Vive en la jungla. Observemos cómo se dilata la piel de su cuello cuando se encoleriza.*

lidad y abrirse en forma increíble. No tienen párpados y el maxilar superior posee dos dientes huecos, en forma de gancho, que se comunican con un depósito de veneno colocado debajo del ojo. Cuando la víbora muerde, los dientes hacen presión sobre el depósito y el veneno que pasa por ellos penetra en la herida de la víctima. El veneno puede ser mortal para el hombre y para todos los animales de sangre caliente.

La cobra *(Naja tripudians)* es uno de los ofidios más temibles. Vive en las selvas de la India. Cuando se la irrita dilata asombrosamente la piel del cuello, donde tiene un dibujo negro que parece un par de anteojos. La mordedura de la cobra causa la muerte rápidamente.

No menos peligrosa es la serpiente de cascabel o crótalo, que vive en las regiones cálidas de América. Mide cerca de dos metros y es muy robusta. En la cola tiene un conjunto de pequeñas cápsulas córneas que, al agitarse producen un sonido parecido al de una calabaza llena de piedritas.

Hay también muchas serpientes que, sin ser venenosas, poseen armas terribles. Estas armas son sus anillos musculares; al enroscarse alrededor de la víctima, se contraen en tal forma que la asfixian y trituran. La pitón *(Pyton reticulatus)*, que vive en la India, es una estranguladora implacable, lo mismo que la boa *Constrictor*, común en las selvas americanas. Estos ofidios pueden alcanzar una longitud de siete u ocho metros y su diámetro es de aproximadamente treinta centímetros. Se suspenden de las ramas de los grandes árboles y aguardan a su presa; cuando el animal está a su alcance, lo aprisionan, y, enroscándosele alrededor del cuerpo, trituran sus huesos. Luego la boa lo engulle sin masticar. La digestión es sumamente lenta y puede durar varias semanas, en el curso de las cuales permanece aletargada. Es el momento propicio para matarla. La boa es ovípara: sus huevos son del tamaño de los huevos de ganso, y parece que la hembra los incuba con mucho cuidado.

Hay también serpientes que, como la culebra, son total-



El abrazo de la pitón (Python reticulatus) *es inexorable. El mismo leopardo no siempre llega a desprenderse.*

mente inofensivas. Pero no todas las serpientes causan perjuicio al hombre; algunas son útiles porque, al alimentarse, destruyen gran cantidad de roedores que dañan los sembrados, y otras, porque su piel se utiliza en la fabricación de carteras, calzados, etc.

El mismo veneno que hace temibles a ciertas serpientes es muy útil en medicina. Al igual que el veneno de las abejas, el de las serpientes, en dosis muy pequeñas, se emplea para el tratamiento de ciertas enfermedades como el reumatismo; además, es irreemplazable para la preparación del suero antiofídico, con el cual se combaten los fatales efectos de la mordedura de estos animales. En San Pablo (Brasil) se encuentra el Instituto Butantan, el mayor del mundo para la elaboración del suero y el estudio de las aplicaciones útiles de la ponzoña de las serpientes.

El único procedimiento realmente eficaz contra las mordeduras de víboras es la aplicación del suero antivenenoso descubierto por el doctor Calmette; neutraliza sin excepción los efectos del veneno, siempre que sea aplicado a tiempo. En caso de no tenerlo disponible, puede recurrirse a los antiguos métodos, como atar fuertemente el miembro mordido para que el veneno no pase al resto del cuerpo, y luego hacer sangrar la herida chupándola. Esta operación no significa ningún peligro para la persona que la ejecuta, siempre que en la boca no tenga heridas donde pueda penetrar la ponzoña. La ligadura no debe durar más de media hora, después de la cual se lava la parte lastimada con una solución de hipoclorito de calcio, de hipoclorito de sodio o de permanganato de potasio al uno por ciento. Además se recomienda inyectar alrededor de la herida unos tres centímetros cúbicos de cualquiera de esas soluciones. Pero lo más eficaz es, sin duda, el suero, que debe tenerse siempre a mano.

Aunque la víbora no persigue al hombre, conviene ser prudente, porque creyéndose en peligro podría atacar. ❖



La enorme boa (Boa constrictor) *puede tragar un corderito de un solo bocado. Vive en los árboles de las selvas americanas. Rara vez ataca al hombre.*



Los anillos córneos de la víbora de cascabel (Crotalus adamenteus) *indican las mudas anuales de su piel. Su ruido es inconfundible.*



Mordedura de víbora. Obsérvense el ligamento practicado y la incisión, de 2 cm de largo por 1 cm de profundidad. Debe aplicarse, en lo posible, el suero antivenenoso.



La piel de las serpientes es muy apreciada, especialmente la de pitón. Se confeccionan carteras, calzados, cinturones, billeteras y otros objetos de lujo y de uso personal.

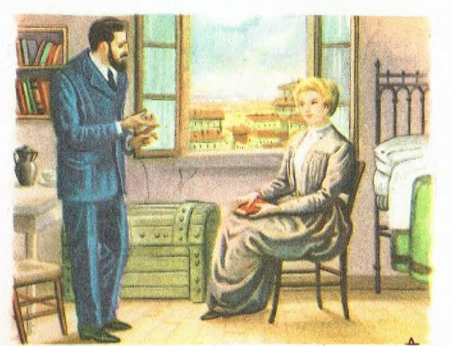
María Curie — El descubrimiento del Radio



María era una niña muy estudiosa y tenaz. Siempre fue la primera de su clase.



María Sklodowska no participaba de la alegre vida estudiantil; dedicaba todo su tiempo a las investigaciones científicas.



Conoció a Pedro Curie, joven sabio ya célebre, y juntos siguieron sus trabajos.

EL DESCUBRIMIENTO DEL RADIO

En Varsovia, en el ala izquierda de un gran edificio, está el Liceo de la calle Nowolipki. En la planta baja vive Vladislaw Sklodowski, profesor de Física, con su numerosa familia.

Los domingos y días festivos, cuando el Liceo cierra sus puertas, la paz se quiebra con las voces y los juegos de cinco niños desbordantes de vida: Sofía, Bronia, Helena, José y María, llamada cariñosamente Mania...

La vida destinaba a María un futuro luminoso... Y sin embargo, al ver sus sonrosadas mejillas de muñeca, nada encontramos en Mania que la distinga de otras niñas de su edad; sólo la expresión decidida de su mirada parece señalarla para destacarse en la vida.

De los cinco hijos del profesor Sklodowski, María era la más joven. Tenía una memoria asombrosa; fue siempre la alumna más aventajada de la clase, y al terminar sus estudios secundarios, fue premiada con una medalla de oro.

Ya mayor, María Sklodowska solicitó un puesto de maestra; de este modo pudo atender a sus necesidades, pues era muy pobre. Su deseo de aprender la impulsó a continuar sus estudios, y a la edad de veintisiete años se inscribió en la Facultad de Ciencias de la Sorbona de París. Sostenida por su voluntad de hierro y una perseverancia invencible, finalizó sus estudios, obtuvo el diploma en Ciencias y, un año después, el de Matemáticas. Fue por ese entonces cuando conoció a Pedro Curie, joven sabio con el que se casó; los dos investigadores unieron entonces sus esfuerzos.

Sólo ella, tan activa y tan tierna, era digna de colaborar con este gran hombre de ciencia.

María Sklodowska, ahora María Curie, estudió profundamente los informes del Físico Becquerel, quien en 1896 descubrió que el uranio y sus sales emitían rayos capaces de atravesar los cuerpos opacos e impresionar placas fotográficas a través de ellos. En 1897,



En un laboratorio falto de toda comodidad, María Curie investiga pacientemente.

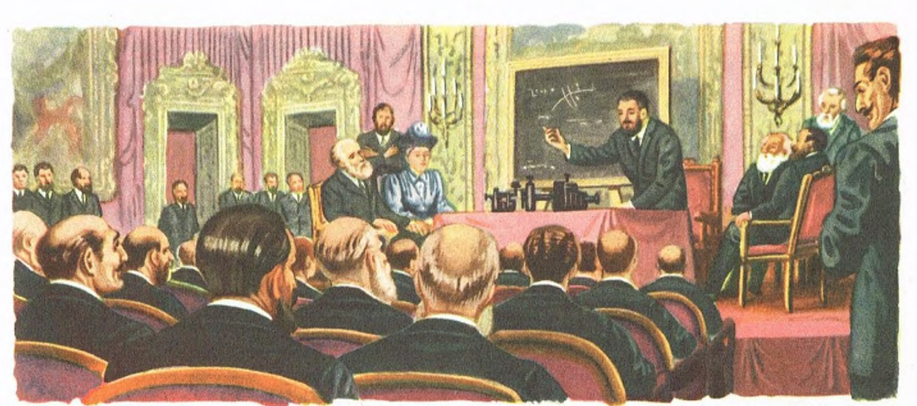
María demostró que ciertos compuestos de uranio emitían rayos más intensos que el uranio puro. Este fenómeno le hizo pensar que un elemento desconocido, más poderoso que el uranio, formaba parte de esas substancias. Para probar su teoría era necesario aislar el nuevo elemento, que llamó "materia radiactiva". Sus experimentos le permitieron afirmar, en 1898, que la pechblenda, que es un óxido de uranio, encerraba un elemento aún no investigado que emitía potentes radiaciones de origen atómico. Los esposos Curie propusieron llamar *radium* a ese nuevo elemento. Después de pacientes trabajos, llegaron a obtener una pequeñísima cantidad de sales de radio, que extrajeron purificando la pechblenda ya mencionada. Este buen éxito no sólo iba a ser el punto de partida de una nueva ciencia, sino que daría al mundo un arma poderosísima para combatir, con ventajas, terribles enfermedades.

A esta altura de nuestra historia, una terrible desgracia cayó sobre María Curie: su extraordinario e irreemplazable compañero murió al ser atropellado por un vehículo, en la plenitud de su capacidad de trabajo, y cuando la humanidad todavía podía esperar grandes beneficios de sus experiencias científicas. Pero, a pesar de su inmensa pena, la investigadora decidió continuar sola la obra emprendida y a ella consagró sus días, hasta que falleció (1934) como consecuencia de la anemia perniciosa contraída en su continuo contacto con las radiaciones del peligroso elemento descubierto. Como tantos otros investigadores, murió víctima de la ciencia y al servicio de la humanidad.



En la oscuridad, los dos descubridores observan la luminosidad de ciertas substancias radiactivas.

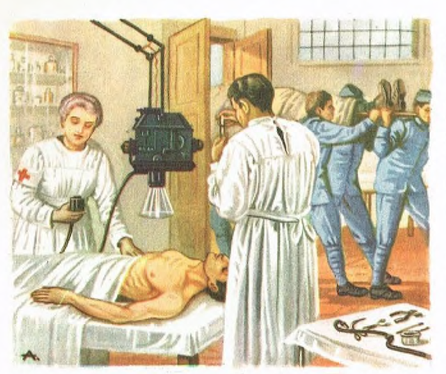
María Curie reemplazó a Pedro Curie en la Cátedra de Física General de la Sorbona. Fue la primera mu-



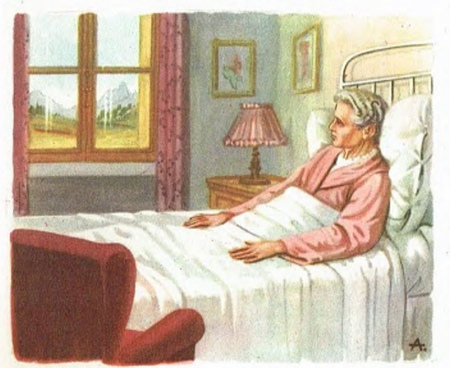
Ante una asamblea de sabios, Pedro Curie expone el método y los resultados de sus trabajos, en los que había colaborado su esposa. Su último descubrimiento debía conmover al mundo entero.



En el gran anfiteatro de la Sorbona, María es nombrada Doctora en Ciencias Físicas y Experimentales honoris causa, *justo homenaje a ella y a la memoria de su esposo.*



Durante la primera guerra mundial, María organiza el Dispensario Radiológico del Ejército Francés. Gracias a ella, muchos heridos recuperaron su salud.



María fallece como consecuencia de la anemia perniciosa provocada por el radio.

jer que dictó clases en esta célebre Universidad de Europa.

La humanidad le debe también la fundación del Instituto del Radio, y los especialistas en Física gruesos volúmenes en los que legó su experiencia. En 1935, los que se interesaban en sus trabajos recogieron, de un tratado publicado después de su muerte, su último mensaje sobre la radiactividad.

¿Qué es el radio, cuyo descubrimiento conmovió al mundo científico y dio gloria inmortal a los esposos Curie?

A simple vista, no es más que un polvo blanco, de aspecto inofensivo, que podemos comparar con la sal fina usada en la cocina; pero este polvo tiene la virtud prodigiosa de emitir rayos, gases y calor, espontánea e indefinidamente.

Sus radiaciones, dos millones de veces más poderosas que las del uranio, pueden atravesar los cuerpos más espesos y opacos.

Los principales países que surten de este metal son: Bélgica, Francia, Estados Unidos de Norteamérica, Alemania, Canadá y Australia. La producción mundial de radio desde su descubrimiento, se cuenta por gramos, y su empleo en medicina, especialmente en el tratamiento del cáncer, marcó una nueva y trascendental etapa en la terapéutica física.

Hoy, gracias a él, se curan los tumores malignos que constituyen una de las plagas más terribles que azotan al hombre.

Las agujas de radio, introducidas en el organismo enfermo cuando aún se está a tiempo (es decir cuando la enfermedad no está muy avanzada), destruyen las llamadas "células locas" de los tumores, llegando así a salvar vidas que hasta hace poco los médicos hubieran creído irremediablemente perdidas.



La leyenda nos dice que una princesa china, mientras paseaba por su jardín, descubrió unos extraños animalitos. Los observó durante varios días, y cuál no fue su sorpresa al ver que uno de ellos se envolvía en un hilo brillante.

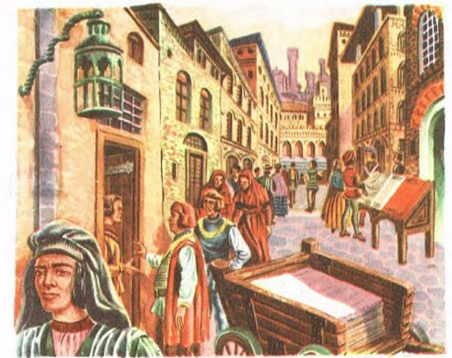


DOCUMENTAL 17

Gracias a una princesa china, el secreto de la seda natural —mantenido oculto entre los grandes de la corte imperial— fue conocido en todo Oriente. Después fue llevado a Europa por dos monjes.



Dos monjes presentan a Justiniano, emperador de Bizancio, unos capullos de seda que habían escondido en sus báculos.



En la época de Dante, el comercio y la industria prosperaban en Florencia. Existía la Corporación de la Seda, que protegía los intereses de sus miembros. En la figura podemos observar una típica calle de Florencia; en ella abundan los vendedores de seda.

Un libro de Confucio dice que, en el año 2600 antes de nuestra era, una emperatriz china enseñó a criar gusanos de seda y a devanar los hilos de sus capullos. El pueblo, agradecido, transformó a la emperatriz en divinidad, con el nombre de Diosa de la Seda. Un silencio impenetrable protegió el secreto durante cientos de años, y, sólo en el siglo IV de nuestra era, el Japón y la India llegaron a descubrir el secreto de la preparación de la seda. Dice la leyenda que una princesa china prometida a un rey del Turquestán, temerosa de no poder lucir ya vestidos de esta tela, escondió en su cabellera una cantidad de huevos de la preciosa mariposa, llevándolos a su nueva patria. En el primer siglo de nuestra era, bajo el emperador Augusto, en las fastuosas mansiones patricias de Roma, además del oro, las joyas y los perfumes, se apreciaba mucho la seda. En los mercados de Asia Menor, los romanos se enteraron de que era producida en un lugar llamado "Seres", que es la China actual. De Seres deriva el nombre de *seda* y también el de *sericultura* (cría del gusano de seda). Aunque conocían la seda, los romanos ignoraban cómo se fabricaba; suponían que era un producto obtenido de una planta inexistente en Europa.

En el siglo V, cuando el Imperio Romano se desplomaba bajo las invasiones de los bárbaros, se introdujo la cría del gusano de seda en los países del Mediterráneo. El Imperio Bizantino conservaba su antigua civilización y, deseando difundir la doctrina de Cristo, el emperador Justiniano envió dos monjes al lejano Oriente. Cuando los religiosos volvieron a Bizancio (actual Estambul), trajeron varios capullos de gusanos de seda, escondidos en sus báculos; gracias a ello pudieron establecerse los primeros criaderos en Persia, Grecia y las ciudades europeas que estaban bajo la influencia bizantina. En el siglo IX, los árabes dieron nuevo impulso a la cría del gusano de seda, pero China continuó siendo la principal productora. Durante muchos siglos, la ruta frecuentada por los mercaderes occidentales rumbo a ese país se llamó el "Camino de la Seda".

La sericultura se desarrolló gradualmente en otros lugares; los genoveses la llevaron por primera vez a los puertos del sur de Europa y otros mercaderes italianos la introdujeron en Suiza e Inglaterra. A mediados del siglo XIII, época de Dante, Florencia ocupó un lugar muy importante en la industria de la preciosa tela que en el siglo XVI alcanzó un gran esplendor. Hasta los pintores más ilustres reprodujeron en sus cuadros los ropajes de seda.

Hoy tenemos una imitación de la seda natural: la "seda artificial o vegetal", fabricada a base de celulosa; tiene igual brillo que la natural y puede tomar su mismo color, pero es mucho más débil. Para ciertos usos la seda natural se reemplaza con el nilón, fibra textil sintética muy apreciada por su extraordinaria resistencia. ❖

Ciclo de reproducción del gusano de seda: A) Insecto al salir del capullo. B) Disposición de los huevecillos llamados simientes de gusanos de seda. *C) Nacimiento de las larvas D), E), F), G) Tamaño de las larvas después de la 1ª, 2ª, 3ª y 4ª muda del gusano. H) El gusano, después de la 4ª fase, empieza a trepar por las ramitas donde se envolverá en hilos para formar su capullo. I) Corte de un capullo y crisálida dispuesta a salir. Nº 1 - Mariposa macho. Nº 2 - Mariposa hembra. Nº 3 - Corte de un gusano: a) Glándula sericígena (que segrega la seda. b) Reserva de materia sedosa. c) Tubo capilar. d) Glándula de solidificación.*

Los gusanos de seda se alimentan únicamente con hojas de morera. Como puede verse en la figura, estas hojas tienen formas variadas.

La morera no es un árbol muy alto. Cosechar sus hojas no exige gran esfuerzo, pero su preparación para alimentar a los gusanos debe hacerse con mucho cuidado; se cortan las hojas en trozos, cuyo tamaño debe estar de acuerdo con la edad de la larva.

Los huevecillos son chatos y circulares. Aquí vemos algunos de ellos. La figura nos muestra huevos y larvas muy ampliados.

El gusano de seda (Bombix mori) *exige continuos cuidados. Estantería destinada a su cría.*

El sistema francés de cría en planos inclinados. Las hojas devoradas se reemplazan por hojas frescas.

El gusano segrega su hilo, que se endurece rápidamente en contacto con el aire. Es el momento de ponerlo en el "bosque" (conjunto de ramitas).

Un haz de ramitas forma un pequeño "bosque" donde el animal se mueve. Comienza a envolverse en su hilo de seda que arrolla en forma de 8 y empieza entonces a tejer el capullo.

Al salir, la mariposa perfora el capullo, que queda inutilizado. Al tratar el capullo con agua hirviente se impide la salida de la crisálida a la vez que se facilita el devanado; los hilos se enrollan en carretes.



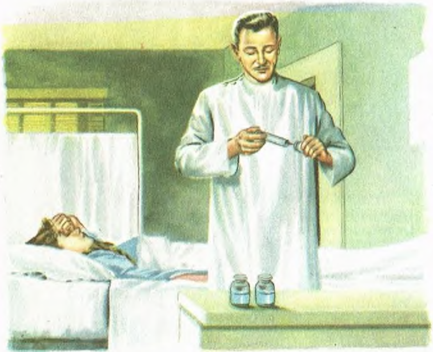
Productos manufacturados: hilos, carretes, madejas y piezas de seda cruda.

Hongos prodigiosos

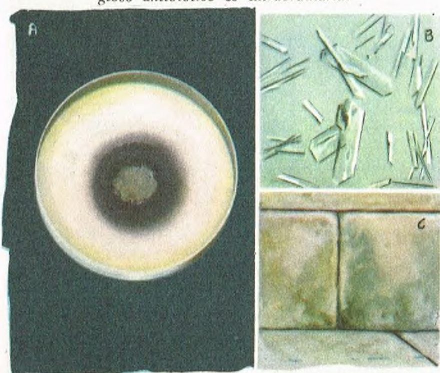
DESCUBRIMIENTO DE LA PENICILINA

DOCUMENTAL 18

El doctor Fleming observa, a contraluz, la zona estéril que se ha formado alrededor de una colonia de moho, desarrollada sobre una de sus placas de vidrio.



Un médico se dispone a aplicar una inyección de penicilina a un enfermo. La cantidad de seres salvados por el prodigioso antibiótico es extraordinaria.



a) Una colonia de bacterias cuyo desarrollo ha sido detenido por el Penicillium notatum *que segrega la penicilina. b) Cristales de penicilina. c)* Penicillium *en estado de formación. El* Penicillium *se encuentra, a menudo, sobre las paredes húmedas.*

Una mañana del año 1928 el doctor Fleming entró en su laboratorio, dispuesto a ordenar la mesa de trabajo, aún atestada de probetas y placas de vidrio utilizadas el día anterior. De pronto el conocido bacteriólogo inglés observó que en una placa de vidrio con cultivo de microbios se había formado moho (hongos microscópicos que crecen en ambientes húmedos).

Antes de continuar el relato, explicaremos que la palabra "cultivo" indica el procedimiento consistente en mantener vivos y multiplicar grupos de microbios colocados en un líquido o sólido apropiado (por ejemplo: la gelatina), a una temperatura adecuada; esto se hace para estudiarlos.

Pero no era el moho en sí lo que había llamado poderosamente la atención del investigador, sino el que se hubiera desarrollado en medio del cultivo, a pesar de los microbios, formando a su alrededor una aureola transparente, que no contenía ni uno solo de éstos. Fleming pensó entonces que, para poder sobrevivir, el moho tenía que haber elaborado alguna substancia capaz de destruir los microbios cercanos y detener el desarrollo de los restantes.

Ansiando confirmar su idea, aisló la colonia perteneciente a una especie de moho corriente *(Penicillium notatum)* que crece sobre las paredes húmedas y en los alimentos descompuestos.

Investigó, y los resultados fueron concluyentes: los microbios no prosperaban por la acción de este antibiótico producido por el moho. Preparó un informe destinado a una revista científica inglesa, pero, lamentablemente, los sabios no prestaron mayor atención al importante descubrimiento de Fleming, quien suspendió sus investigaciones.

Once años después estallaba la segunda guerra mundial. En los hospitales, miles de heridos morían a causa de las infecciones y la gangrena. Fleming recordó entonces su descubrimiento e intuyó su aplicación práctica. Los médicos, al tener en sus manos las primeras ampollas de penicilina —maravilloso medicamento producido por el moho que aplicaron con todo éxito—, creyeron en un verdadero milagro. Ese polvo blancuzco tenía un efecto sorprendente sobre los gérmenes de la gangrena y podía curar una pulmonía en contados días. Por lo tanto sería posible salvar millares de heridos, considerados perdidos hasta ese momento. No se excluía la posibilidad de vencer enfermedades infecciosas, como la septicemia y la peritonitis. La cantidad de casos fatales disminuyó en proporciones inesperadas.

Al terminar la guerra, los pedidos del maravilloso antibiótico eran numerosísimos y procedían de todas partes del mundo; no se alcanzaba a satisfacerlos porque la nueva droga se producía aún en cantidades limitadas. Afortunadamente, los químicos perfeccionaron a toda prisa los métodos de elaboración. Entretanto, muchos bacteriólogos estudiaban otros mohos, que permitieron obtener antibióticos casi milagrosos: la estreptomicina, la terramicina, la aureomicina, etc.

El descubrimiento de Fleming se debe a una observación casual, pero su genio llegó a ver en ese cultivo "averiado", que otros hubieran desechado, una fuente de esperanza y salud para la humanidad. Gracias a él, millones de vidas útiles se han salvado de ser destruidas por infecciones. ❖

LOS EGIPCIOS

Nº 3



Por primera vez, después de cuatro mil años, ojos humanos contemplan el interior de una tumba egipcia.

Desde hace miles de años, en las tinieblas de las inviolables tumbas cavadas en la tierra ardiente de la Ciudad de los Reyes, el faraón duerme su último sueño. Como si estuviera en su palacio lo rodean arcas de marfil, sillas esculpidas, joyas y vasos; es decir, todo lo que se creía necesario llevar en el postrer viaje. Un ramo de flores secas delante de la entrada tapiada recuerda el último saludo de los súbditos a su soberano.

Un día, el ruido de picos y palas rompió el silencio total que reinaba allí desde milenios. El sol del desierto, al invadir la cámara, hizo resaltar el esplendor del oro y de los esmaltes allí acumulados. Después aparecieron pinturas, alhajas y papiros que revelaron al hombre moderno la antigua historia egipcia.

Sólo el rostro majestuoso del faraón, sin las vendas protectoras en que estaba envuelto (los egipcios eran expertos embalsamadores), parecía conservar bajo sus párpados cerrados un misterioso secreto.

Tratemos de saber cómo pudo haber sido ese enigmático soberano, que los exploradores sacaron de su tumba. Cuatro mil años antes, lo vemos sentado en su trono, rodeado de cortesanos vestidos de púrpura y de hermosas mujeres de ojos almendrados. Arrogante y altivo, el faraón camina entre la gente de su corte o pasea en su carruaje, llevando en la cabeza una mitra blanca y roja adornada con una serpiente arrollada, símbolo del poderío real; en sus manos tiene un cetro curvo heredado de sus antepasados.

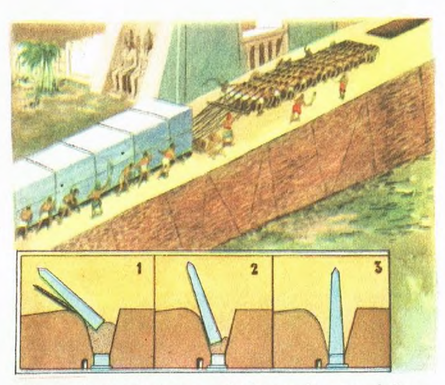
Sobre las losas de los sepulcros están grabados ciertos aspectos de la vida en Tebas hace cuatro mil años. Se ha podido saber así cuáles fueron las actividades de sus mercaderes, artesanos y esclavos; cuáles fueron sus costumbres y cómo vivían. ¡Cuatro mil años!... Y, sin embargo, es poca cosa en el curso de la historia de la humanidad.



En Tebas, delante del templo consagrado al dios Amón vemos sacerdotes, mercaderes y soldados egipcios.



Un cortejo sagrado sobre el Nilo. La riqueza de sus adornos nos da una idea de la civilización alcanzada hace tres mil años.



Éste era el procedimiento empleado para levantar obeliscos, pesadas columnas o pedazos de roca.

En esa época, Egipto estaba en el apogeo de su grandeza; su civilización tenía ya dos mil años de existencia. Durante ese período veintiséis dinastías se habían sucedido en el trono: unos reyes eran buenos y pacíficos, otros crueles y guerreros.

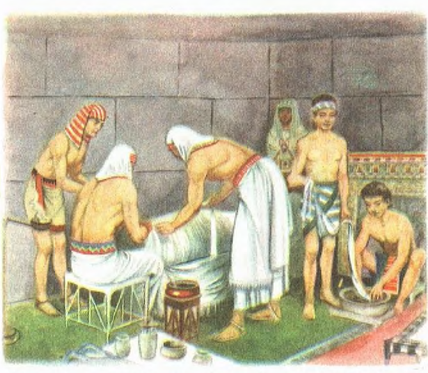
Todos tenían la mirada triste e indiferente porque su rango casi divino no les permitía disfrutar de los afectos simples y sinceros de los otros mortales. Los faraones se creían descendientes de los dioses que en épocas muy lejanas habían reinado sobre el valle del Nilo, en el desierto de Libia, Siria y Anatolia; todos ostentaban el porte majestuoso propio de su categoría, y trataban desdeñosamente a sus servidores y a su pueblo. Hoy conocemos los nombres de todos estos reyes, gracias a la lista que dejara el gran sacerdote Manetón que, en el siglo III antes de nuestra era, tenía a su cargo la conservación de los archivos del templo de Heliópolis. Conocemos también su historia a través de esa maravillosa escritura jeroglífica que el francés Champollion logró descifrar a principios del siglo pasado.

Los monumentos mejor conservados de las civilizaciones desaparecidas son las tumbas y los templos. Egipto confirma esa regla con las imponentes columnatas (series de columnas) de Luxor, las ruinas del templo de Ammón, las murallas de Tell-el-Amarna, los sepulcros del Valle de los Reyes, la Esfinge y las grandes Pirámides (las tumbas más gigantescas y fastuosas que se han construido), que son los vestigios de un reino muy adelantado donde prosperaban las ciencias y las artes.

Hace tres mil años, el Nilo corría a través de una campiña verdeante irrigada por una ingeniosa red de canales y amplios diques; la prosperidad egipcia dependía de las crecidas de su único río, que con sus aguas bienhechoras y su limo fertilizante hacía productivo el desierto que atravesaba.

Entre el Sudán y el delta del Nilo, florecían ciudades prósperas, y los jardines de Menfis, Tebas, Saïs y Heliópolis eran entonces los más hermosos del mundo. Hoy la arena, como una cálida mortaja, cubre las calles y las plazas recorridas otrora por tantos seres humanos, y donde se celebraron tantas fiestas y tantos desfiles de guerreros con corazas resplandecientes. Sólo quedan ruinas como único testimonio del poderío de los faraones y del esplendor de Egipto, construidos sacrificando la vida de millares de esclavos, que morían agotados bajo el látigo de sus guardianes.

Aun en nuestros días el *fellah*, modesto campesino egipcio, sigue trabajando la tierra con un arado muy semejante al que usaron sus lejanos antepasados. ❖



Gracias a sus asombrosos métodos de embalsamamiento, los egipcios pudieron conservar intactos, durante siglos, los cuerpos de los muertos, envueltos con vendas embebidas en óleos especiales.



La caballería egipcia constituía el núcleo principal del ejército de los faraones.



De la BALSA a la GALERA
los navegantes de antaño



La historia de las aventuras humanas sobre el mar es la historia del progreso universal. Un navío simboliza una época y un pueblo.

Mientras admiramos un gran navío que se aleja majestuosamente, o mientras remamos en un lago apacible, ¿hemos pensado alguna vez en el coraje del primer hombre que, a bordo de una primitiva balsa, se lanzó al mar desconocido y amenazador? Nuestros antepasados demostraron un valor admirable, pues, al contrario de casi todos los animales, el hombre no sabe nadar cuando nace: debe aprender a hacerlo, a veces con grandes esfuerzos.



La balsa es, tal vez, la primera embarcación construida por el hombre. Es lenta y muy difícil de manejar; se utilizaba en aguas mansas.

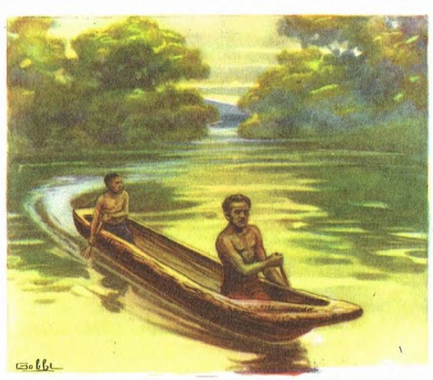
Para esos hombres de épocas tan remotas, los lagos y los ríos eran barreras infranqueables. Quizás alguno de ellos, mientras estaba sobre el tronco de un árbol, se vió arrastrado por la corriente y comprendió que tenía a su alcance un medio de transporte práctico y relativamente seguro. Varios troncos paralelos atados entre sí fueron las primeras balsas utilizadas por los habitantes de los palafitos para llegar hasta su casa levantada sobre estacas. ¿Cuánta paciencia y cuántas generaciones de hombres fueron necesarias para descubrir instrumentos adecuados, antes de poder cortar un tronco y ahuecarlo en forma de piragua?

En algunos poblados de Asia y África se utilizan aún canoas idénticas a las primitivas. En el archipiélago de Sonda y en las islas Filipinas, los indígenas construyen piraguas con cañas y pieles. Son embarcaciones livianas, perfectamente manejables, que tienen a veces una gran vela triangular y un ingenioso sistema de balancines para estabilizarlas. Se deslizan sobre las aguas, rozándolas apenas, como silenciosas gaviotas.

DE MENFIS A CARTAGO

Acerquémonos ahora al Mediterráneo, cuna de los primeros marinos.

Estamos en la orilla occidental del Nilo, alrededor del año



Los indígenas de Asia, África y América utilizan todavía piraguas hechas con troncos ahuecados. Son embarcaciones dóciles y prácticamente insumergibles.



Este tipo de piragua con vela es muy empleado en las Filipinas y en la Polinesia. A veces tiene un ingenioso balancín que le permite mantener el equilibrio.

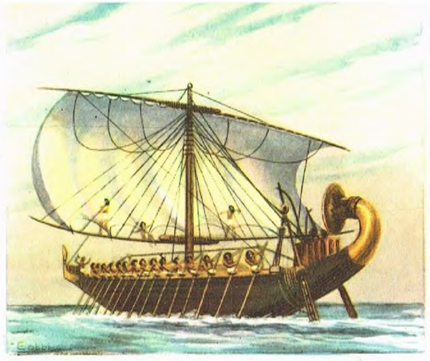
2000 antes de nuestra era. Vemos el puerto de Menfis, donde hay grandes barcos con inmensas velas triangulares. Son navíos de transporte mucho más sólidos que las embarcaciones que recorren el Nilo entre Tebas y el mar: de una longitud de treinta o cuarenta metros, con un palo central y una vela más ancha que alta; su calado, apropiado para las aguas poco profundas del delta, no excede de un metro.

En los primeros tiempos de su civilización, los egipcios habían construido barcos iguales a los usados por los polinesios, es decir, un armazón de madera revestida con pieles de animales. Después utilizaron exclusivamente madera, que traían del Sudán: en Egipto no hay bosques y tal vez por ese motivo la patria de los faraones fue una potencia terrestre que prefería no correr aventuras en el mar. Sin embargo, fueron egipcios los primeros navíos importantes que cruzaron el Mediterráneo.

Casi en la misma época, aparecieron a lo largo de las costas asiáticas unos navíos de aspecto muy distinto. No eran muy altos y su proa estaba armada con un espolón cónico. Los tripulaban habilísimos marinos que, desde Tiro, Sidón y Cartago, navegaban hacia las islas lejanas y misteriosas. Esos hombres audaces eran los fenicios, extraordinarios comerciantes que desarrollaron una gran civilización; pero su imperio, basado en la fuerza movediza del viento y de los mares, naufragó como una frágil embarcación.

Algunos bajorrelieves asirios y griegos nos muestran navíos iguales a los que vemos en las figuras. Pero el modelo asirio fue completamente transformado gracias a los constructores navales de Tarsis y de Cartago, que diseñaron barcos rapidísimos, especiales para largas travesías y para ataques por sorpresa. Como no se atrevieron a construir naves de gran tamaño por temor de que fueran menos sólidas, pensaron en colocar tres filas de remeros en tres pisos, uno encima de otro. Surgieron así los trirremes, que se conservaron sin grandes cambios durante siglos y se emplearon tanto en la paz como en la guerra. Los dorios (que eran uno de los pueblos helénicos) aprendieron el arte de navegar de estos mercaderes-piratas, cuyos navíos estaban armados para expediciones de corsarios y recorrían las costas del Ática o del Peloponeso. Existen antiguos vasos griegos que reproducen trirremes y barcos comerciales análogos a los cretenses y fenicios. Estos barcos tenían velas cuadradas, con un castillete de popa muy alto y tres filas de remeros. Los timones eran dos remos, anchos y chatos, ubicados en la parte posterior del barco, y los maniobraban dos marineros a las órdenes de un piloto. Por estas características los trirremes podían emprender largos viajes costeando el Mediterráneo, sin riesgos excesivos y libres del temor de ser atacados por los fenicios, fundadores de Cartago, que desde esa ciudad dominaban el mar cercano.

Al contrario de los cartagineses, los romanos no tenían



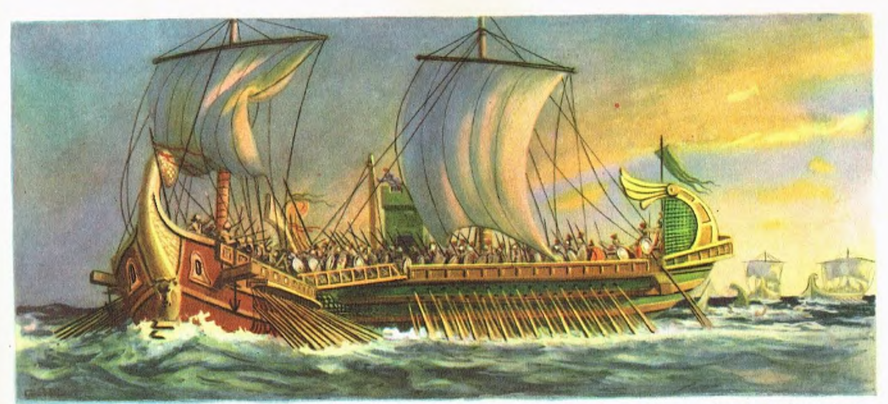
Los navíos egipcios eran más aptos para la navegación fluvial que para la marítima, como lo muestra su forma.



Navío asirio-fenicio. El espolón cónico estaba revestido con placas de bronce. Como en todos los barcos antiguos, su timón era un remo largo maniobrado desde la popa.



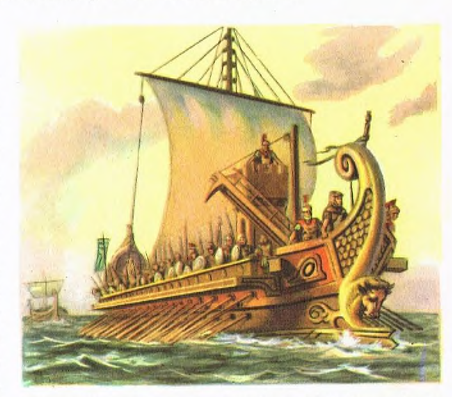
El trirreme griego deriva de los modelos cretenses o fenicios. Tenía alrededor de treinta metros de largo y podía alcanzar una velocidad de seis nudos por hora.



La batalla de Milo. Gracias a los puentes levadizos y a los garfios que se enganchaban en los costados de los barcos enemigos, los legionarios romanos pudieron saltar al abordaje de los navíos cartagineses.

gran experiencia en los combates navales; sus huestes, invencibles en tierra, no se sentían seguras sobre las cubiertas de los trirremes. Añadiremos que el poderío de la flota romana era inferior al de la fenicia. Pero ése no era obstáculo para detener a los guerreros de Roma, que con sus barcos equipados con el invento de Cayo Duilio (consistente en un puente levadizo provisto de garfios, para facilitar el abordaje) habían derrotado ya a las pequeñas flotas de las colonias griegas. Sin embargo, para enfrentar a los cartagineses necesitaban naves más poderosas. Tomando entonces como modelo un quinquerreme arrojado por el mar sobre la costa de Ostia, aliada de Roma, Cayo Duilio ordenó la construcción de cien de ellos. El quinquerreme era el último invento de los fenicios: parecido al trirreme por su forma, pero de mayor tamaño y con cinco filas de remeros. Los ingenieros romanos los hicieron más completos agregándoles un castillo en la proa, desde donde se manejaba un puente levadizo con poderosos ganchos; al bajar el puente, los ganchos sujetaban fuertemente al barco enemigo; entonces los guerreros se lanzaban al abordaje.

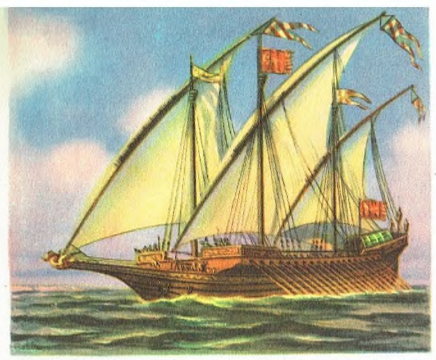
Al aproximarse la flota romana, seguros de lograr como siempre la victoria, los cartagineses se aprestaron a la lucha. ¿Qué podían hacer contra el poderío de Cartago esos campesinos tan poco acostumbrados a la furias del mar? Dos horas después, las escuadras estaban tan cerca que podían oirse las voces de los cómitres de las naves que marcaban el ritmo a los remeros. Resplandecían al sol los cascos y las espadas de los hombres dispuestos a la batalla. ¡Cuál no sería la sorpresa de los cartagineses al ver que sus adversarios se acercaban como verdaderos maestros en el arte de entablar la lucha! A fuerza de remos, ejecutando una maniobra de sorprendente precisión, los barcos romanos se acercaron a los cartagineses según un plan rigurosamente estudiado. El choque se produjo con un ruido ensordecedor. Los garfios



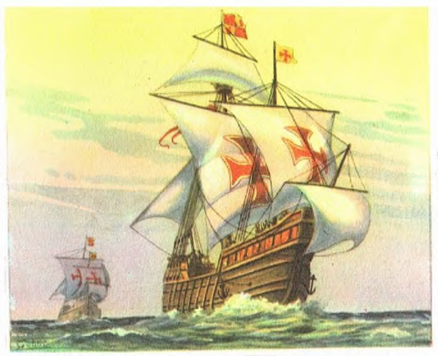
Éste es el "cuervo", con el puente de abordaje inventado por el cónsul Cayo Duilio. En las torres se emplazaban las catapultas.



Con estas embarcaciones de menos de cuarenta metros de largo los vikings cruzaron el Atlántico, llegando al Canadá.



En las galeras medievales había una catapulta que arrojaba trozos de roca o materias inflamables.



Los cruzados rumbo a Tierra Santa. En los costados de esos navíos se habían dispuesto anchas puertas para embarcar y desembarcar caballos.



Encadenados a sus bancos, los galeotes maniobraban los pesados remos. El cómitre los dirigía y castigaba.

inventados por Cayo Duilio, arrojados desde los puentes, se aferraron como aves de presa a los quinquerremes cartagineses, y, con rapidez increíble, los legionarios se precipitaron en los barcos enemigos. Ese día, envuelta en llamas, la flota púnica se hundió en el Mediterráneo, arrastrando consigo el poderío de la orgullosa Cartago.

MARE NOSTRUM

Durante siglos los romanos dominaron el Mediterráneo al que llamaron *Mare Nostrum* (mar nuestro). La perfección alcanzada por los constructores navales ha sido comprobada con las naves que hace pocos años se sacaron del lodo, después del desecamiento del lago Nemi. Esos navíos se asemejan más a los modernos que los de la Edad Media. En la época imperial, Roma construyó cuadrirremes de 150 metros de largo. Estaban armados con decenas de piezas de guerra ubicadas en torres y su tripulación alcanzaba a mil hombres. Pero cuando desaparecieron todos los adversarios dignos del poderío de Roma, los grandes navíos de guerra se hicieron inútiles; la marina romana construyó entonces embarcaciones livianas y rápidas, como las liburnias, de velamen reducido y tonelaje muy inferior a los cuadrirremes, para el servicio de policía contra los piratas y contrabandistas del Mediterráneo.

En cambio, aumentó considerablemente el tamaño de las naves mercantes (llamadas "barcos redondos" por su forma), que tenían un velamen más abundante, sostenido por un palo mayor y una especie de trinquete inclinado sobre la proa.

LOS VIKINGS

Llegamos al siglo IX de nuestra era. Mientras en el mar Egeo y en el Jónico las galeras bizantinas se enfrentan con los sarracenos, en el mar del Norte aparecen largas y gallardas embarcaciones. Un monje de Saint Gall, autor de las *Gestas* de Carlomagno, afirma haberlas visto a lo largo de las costas del norte de Francia. Las tripulaban los vikings, piratas despiadados que asolaban las costas de Europa.

Los navíos de los vikings tenían dos velas, proa puntiaguda y quilla plana. Esos "dragones del mar" podían cruzar mares y remontar ríos. No hace mucho se encontraron pruebas de que los vikings, atravesando el Atlántico, habían desembarcado en el Canadá.

Llegaron hasta Francia y el sur de Italia, donde se los llamó normandos, nombre derivado de "nor" y "man", que significa "hombres del norte". Y así era, pues venían de Escandinavia. Existen todavía iglesias y castillos edificados por ellos, porque muchos de esos paganos se convirtieron al cristianismo.

GALERAS DE LA EDAD MEDIA

En la cuenca mediterránea, los dromones bizantinos se habían modificado lentamente. Después del año mil las flotas de Bizancio, Venecia y Génova, estaban integradas por navíos de alrededor de setenta metros de largo, impulsados por remos y por dos velas latinas que se utilizaban cuando el viento era favorable. Estos barcos, aptos para la guerra y para las expediciones de corsarios, eran muy angostos. Se llamaron galeazas, y todas las embarcaciones construidas hasta el siglo XVII los tomaron como modelo. Su armamento consistía en dos catapultas colocadas a proa. Más adelante fueron reemplazadas por cañones. Además de la tripulación corriente, llevaban un centenar de hombres armados. Los remeros estaban protegidos por dos hileras de escudos, colocadas una encima de otra a lo largo del barco. Dos grandes plataformas sostenían las máquinas de guerra, y allí estaban también los combatientes.

Al recordar las antiguas galeras pensamos en horrendas cárceles flotantes. Los remeros se llamaban galeotes y eran elegidos entre los condenados a prisión que por su fortaleza física podían soportar el trato cruel que les daban. Encadenados a sus bancos y apaleados por los cómitres, su condena terminaba únicamente con la muerte.

Los barcos mercantes medievales, construidos según el modelo de los navíos romanos, empezaron a realizar largos viajes en el siglo XII, escoltados por galeras ligeras. Estos navíos tenían un castillete en la proa y otro en la popa; su velamen, hábilmente dispuesto, podía aprovechar hasta los vientos más leves. Se transformaron después en carabelas de poco tonelaje, como la *Niña* y la *Pinta* de Colón, o en enormes naves de tres palos.

Durante las cruzadas se abrieron anchas puertas en los costados de las naves para poder embarcar o desembarcar caballos.

Observemos que la existencia del Occidente cristiano se debe en buena parte a las galeras y a todos los barcos impulsados a remo. En efecto, después de un millar de años de guerras inútiles, los occidentales comprendieron que debían unirse contra el poderío turco, cada vez más amenazador. El 7 de octubre de 1571, en aguas de Lepanto (Grecia), la flota cristiana, al mando de don Juan de Austria, se enfrentó con más de doscientas naves turcas. Españoles, venecianos, genoveses y pontificios, unidos ahora por una causa común, lanzaron sus galeras al ataque; los cañones tronaron durante largas horas y, al atardecer, cincuenta barcos turcos estaban en el fondo del mar y 117 habían sido apresados. La derrota de Lepanto debilitó el poder del Sultán. Europa tomó el impulso hacia la supremacía mundial que debía conservar durante siglos. ❖



La Santa María, *seguida por la* Pinta, *lleva a Cristóbal Colón y a sus marinos hacia el oeste.*



¡Las primeras bombardas! Un gran combate, en aguas de Lepanto, entre galeras cristianas y otomanas. Allí terminó el poderío naval turco.



LA INVENCION DEL PARARRAYOS

DOCUMENTAL 21



De Romás, juez de Nerac (Francia), tuvo la idea de utilizar una cometa para atraer el rayo.



Benjamín Franklin estudió la naturaleza de los rayos y comprobó que caen con más frecuencia sobre los edificios altos, las torres y los campanarios.



El pararrayos se basa en la propiedad eléctrica de las puntas de atraer las descargas. Consta de una gruesa varilla con punta de oro o níquel, colocada sobre el edificio que se quiere resguardar, y comunicada con el suelo (tierra) mediante un cable conductor. Protege hasta una distancia doble de su altura sobre el nivel del suelo.

Hace más o menos dos siglos, en un calurosísimo día de verano y mientras los truenos lejanos anunciaban la proximidad de una fuerte tormenta, el señor De Romás, magistrado de la pequeña ciudad francesa de Nerac, se encaminaba hacia el campo llevando una gran cometa de papel colorado y un ovillo de hilo.

Lo seguía un cortejo de chiquillos y curiosos. ¿Qué iba a ocurrir? El buen magistrado se proponía dominar el "fuego celeste", como desde la antigüedad se llamaba al relámpago, y hacer caer un rayo donde él quisiera. De Romás soltó valientemente la cometa, que pronto alcanzó gran altura. A la cuerda de cáñamo que lo sujetaba iba enroscado un delgado hilo de cobre, en cuyo extremo De Romás añadió un trozo de cordón de seda (aislante de la electricidad) que ató a una estaca clavada en la tierra.

De una bolsa sacó dos cajas cilíndricas de metal, una de las cuales tenía un mango de vidrio; suspendió una de las cajas donde terminaba el hilo de cobre, y tomó la otra por el mango de vidrio.

El cordón de seda, como era aislante, impedía que se descargara a tierra la electricidad atmosférica que el barrilete recogía y que el hilo de cobre conducía hasta la caja metálica. El mango de vidrio aislaba la caja de la mano del experimentador, evitando que la electricidad se transmitiera a través de su cuerpo.

De Romás se aproximó temerariamente al cilindro suspendido y, cuando acercó el que llevaba en la mano, comenzaron a saltar chispas. En ese momento se aproximaba una densa nube negra; presintiendo un gran peligro para todos los curiosos atraídos por el experimento, De Romás comenzó a gritar para que se alejaran. Las chispas obtenidas eran cada vez más largas y se hacían más numerosas a medida que la tormenta aumentaba en intensidad. Pero él no temía. De repente se oyó una explosión formidable, un relámpago brotó del cilindro suspendido y abrió en el suelo un ancho agujero; una verdadera lluvia de piedras y tierra cayó a su alrededor.

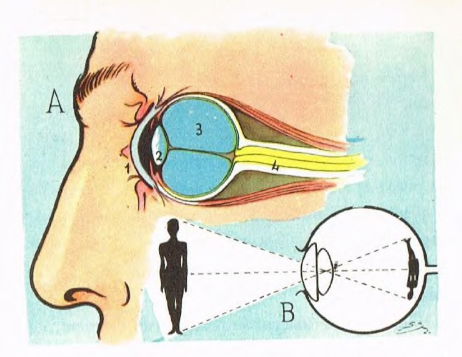
Los espectadores estaban espantados. Con asombro miraban al magistrado tirado en el suelo. ¿Estaba muerto? No, señores... ¡Irradiaba alegría! Había obligado al rayo a obedecer y a caer en el lugar por él preestablecido, en presencia de los incrédulos. Corría por entonces el año 1752.

En América, Benjamín Franklin, cuya vida veremos en un próximo documental, estudiaba la naturaleza de los fenómenos eléctricos. Había observado que los edificios altos, las torres, los campanarios y los grandes árboles eran los más expuestos a los peligros del fuego celeste. De ahí dedujo que los puntos altos tenían un poder especial de atracción, y finalmente ideó el aparato que hoy conocemos con el nombre de pararrayos.

El pararrayos se compone de una vara de hierro, de cinco a diez metros de longitud, con puntas de oro o platino. Se coloca en el lugar más alto de la construcción que se quiere proteger, y se comunica con el suelo (tierra) mediante un cable de hierro o cobre.

Como además de sus investigaciones Franklin había trabajado para la independencia de su patria, sus admiradores le dedicaron una frase latina cuya traducción castellana es: "Arrebató el rayo al cielo y el cetro a los tiranos." ❖



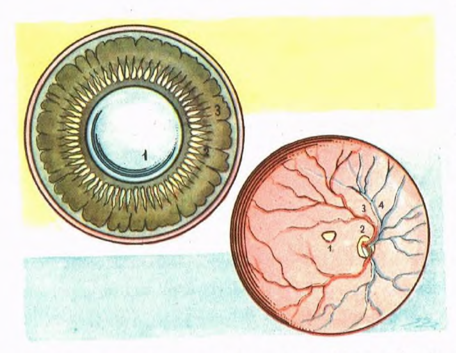


La figura A muestra el ojo en su conjunto: 1) córnea, 2) cristalino, 3) humor vítreo, 4) nervio óptico. La figura B muestra cómo sobre la retina las imágenes de los objetos se presentan invertidas. Pero nuestro cerebro rectifica automáticamente la posición.

DOCUMENTAL 22

Al hablar del ojo, muchas veces se lo compara con una cámara fotográfica y hasta con una célula fotoeléctrica. Pero estos aparatos inventados por el hombre son mucho más rudimentarios que el ojo, el cual no es tan sencillo como parece y en realidad constituye un mecanismo exacto y complicado, cuyo enfoque, en cierto modo automático, es de una perfección extremada.

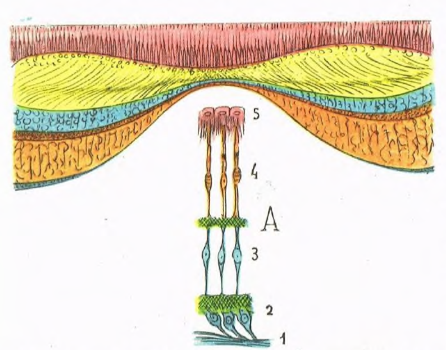
Vamos a imaginar que disecamos el globo del ojo, que es el órgano esencial de la visión, para examinar su estructura. Veremos que está formado por tres envolturas: la esclerótica (que constituye el blanco del ojo; en la parte anterior es transparente y más combada y se llama "córnea"); la coroides (membrana que recubre interiormente la esclerótica y encierra un pigmento negro que convierte el interior del ojo en una cámara oscura); y la retina (capa nerviosa muy sensible a la luz).



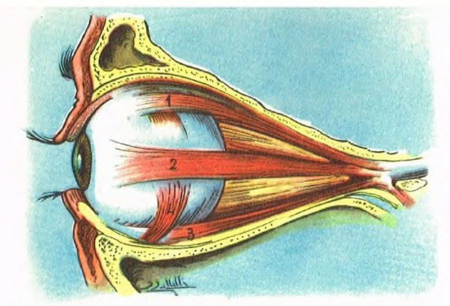
En la parte superior: corte del ojo detrás del iris: 1) cristalino, 2) círculo ciliar, 3) orbículo ciliar. Abajo, la retina: 1) foco central y mancha amarilla, 2) pupila óptica, 3) y 4) arteria y vena retinianas.

Detrás de la córnea y separado de ella por una fina capa de líquido muy transparente, distinguimos un disco que tiene distintos colores según la persona. Es el iris; en el centro tiene una abertura que llamamos pupila o niña del ojo. El iris es una membrana contráctil: tiene fibras musculares dispuestas en círculo, que cierran la pupila, y otras colocadas como los rayos de una rueda, que la dilatan. Cuando la luz es intensa, la pupila se achica. Cuando la luz es pobre, ocurre lo contrario. Este fenómeno se observa fácilmente en los gatos.

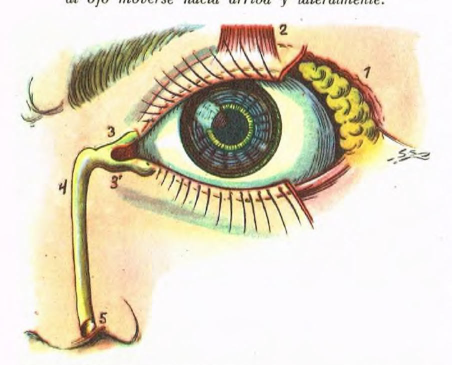
Detrás del iris está el cristalino, sostenido por los procesos ciliares, repliegues de la coroides cuyo conjunto constituye el cuerpo ciliar. El cristalino sirve para enfocar la imagen sobre la placa sensible que es la retina. Según el objeto a observar, esté cerca o lejos, el cristalino se hace más fino o más grueso; se regula igual que la cámara fotográfica, cuando la enfocamos moviendo el objetivo. En estado de reposo, el ojo está naturalmente adaptado para la visión de los objetos alejados y, a medida que disminuye la distancia, debe realizar un esfuerzo de acomodación.



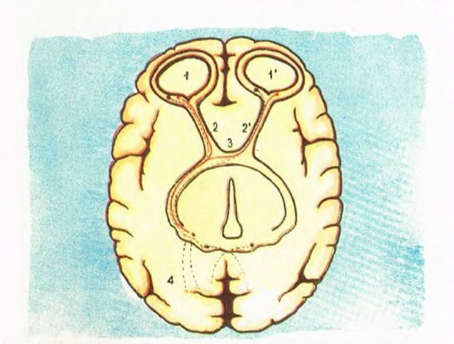
En "A", corte ampliado de la retina: 1) capa de fibras nerviosas, 2) capa ganglionar, 3) capa granular externa, 4) capa de los conos y bastoncillos, 5) células pigmentadas.



Globo ocular y sus músculos: 1) músculo superior que permite al ojo mirar hacia arriba, 2) músculo que permite mirar lateralmente, 3) músculo inferior que permite la inclinación hacia abajo, 4) músculo oblicuo inferior que permite al ojo moverse hacia arriba y lateralmente.



Corte del aparato lagrimal. Las lágrimas segregadas por las glándulas (1) recorren el interior de los párpados hasta los conductos lagrimales (3 y 3'). Aquí se concentran en el saco lagrimal (4) que desemboca en el interior de la nariz (5).



Desde la retina de cada ojo (1 y 1') la imagen transformada en impulso nervioso se transmite a lo largo de los nervios ópticos (2 y 2') hasta el quiasma (3) donde se cruzan las fibras nerviosas de los nervios ópticos y llega después al lóbulo occipital del cerebro (4) donde se transforma en sensación.

Detrás del cristalino encontramos una masa que ocupa la mayor parte del globo del ojo: el humor vítreo. Está en contacto con la parte posterior del globo, la retina, que es la membrana más importante del ojo. La retina es una expansión del nervio óptico y en ella se distinguen numerosas capas superpuestas, la más importante de las cuales es la de conos y bastoncillos donde se origina la visión de las formas y de los colores.

Para que una imagen se perciba con claridad, no debe formarse en un punto cualquiera de la retina, sino en un punto determinado denominado "mancha amarilla". Las fibras nerviosas, partiendo de las células de la retina, se reencuentran en el nervio óptico que se dirige al centro del cráneo. Sobre una línea mediana, los dos nervios ópticos que salen de cada uno de los ojos se reúnen y entrecruzan una parte de sus fibras, es decir que las fibras más internas del nervio óptico derecho pasan al nervio óptico izquierdo y viceversa. Es lo que llamamos "quiasma óptico". Los dos centros visuales —es decir, las dos zonas en las cuales se percibe la impresión nerviosa transmitida por la retina— se encuentran en los lóbulos posteriores del cerebro, situados en la nuca. Allí se produce la transformación más complicada... Debemos conformarnos con observarla sin poderla explicar: es la percepción, o reconocimiento del objeto cuya imagen se ha formado en la retina.

Hemos enumerado los elementos principales del órgano de la vista. Pero todavía hay otros, como los músculos que mueven los ojos y se insertan en la esclerótica por una de sus extremidades y por la otra en las paredes de la órbita; las glándulas lagrimales, que humedecen constantemente la superficie interna de los párpados y extienden regularmente las lágrimas en toda la superficie expuesta del globo del ojo. Los párpados y las cejas, como las glándulas lagrimales, forman parte del aparato protector del ojo.

Un defecto común de la vista es la miopía, que puede ser congénita o adquirida. Como la imagen se forma delante de la retina, los miopes deben acercar mucho los objetos para poder verlos. Muchas personas padecen de hipermetropía; a causa de esta anomalía, la imagen de los cuerpos se forma detrás de la retina. La hipermetropía no debe confundirse con la presbicia, que es el resultado de un endurecimiento del cristalino, imputable a la vejez. ❖

LA BALLENA
gigante del océano

DOCUMENTAL 23

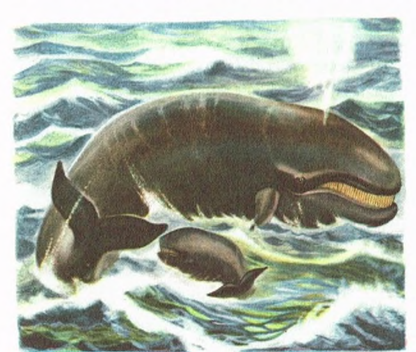
La ballena, el habitante más asombroso de los mares, es un mamífero gigantesco y pacífico, cuya vida termina casi siempre en medio de un torbellino de sangre y espuma, víctima del arpón inexorable que el hombre clava en su costado.

En épocas remotas la ballena fue un cuadrúpedo terrestre; pero nadie puede afirmar en qué momento de su extraña existencia se convirtió en animal marino. Seguramente esa transformación necesitó muchos miles de años y se produjo por etapas. Habrá empezado tal vez en la era de los monstruosos animales que desaparecieron durante los grandes cataclismos geológicos que azotaron la Tierra. Se cree que la ballena vivía en pantanos y que después abandonó su primitiva morada para internarse en los mares glaciales. Entonces sus patas se transformaron en aletas.

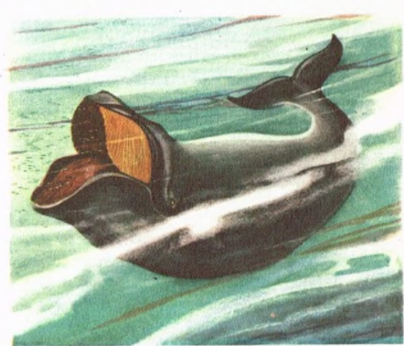
Hermoso ejemplar de ballena común; la piel del lomo es azulada y el chorro de agua y aire caliente se eleva hasta cuatro o cinco metros.

En efecto, ocultos por una capa de grasa, en las aletas se observan vestigios de miembros atrofiados cuyas articulaciones se asemejan a las de las patas normales. La ballena es el animal más grande que existe, y llega a pesar muchas toneladas. Su cuerpo es fusiforme y macizo; tiene dos aletas anteriores, más anchas que largas, y una aleta caudal horizontal (la cola). Debajo de la piel lisa, aceitosa y sin pelos, tiene una capa de grasa muy espesa (veinte a treinta centímetros), que la protege del frío; de no ser así, perdería tal cantidad de calor que la vida le sería imposible (lo mismo ocurre con las focas).

Generalmente es de color azul oscuro; en las crías



Como todos los mamíferos, la ballena quiere mucho a su cría. La protege, la guía, y para defenderla afronta valientemente la muerte.



Las barbas de la ballena forman una especie de reja que le permite retener en su bocaza los pececillos y los crustáceos con que se alimenta.



Además del hombre, la ballena tiene otros enemigos. Los más crueles son las orcas, que la atacan sorpresivamente para arrancarle la lengua.



Ballenas en mares polares. Son animales muy sociables y gustan de viajar en compañía de sus semejantes.



En los siglos XIV y XV los vascos organizaron las primeras cacerías de ballenas, con naves especialmente equipadas.

(ballenatos) este color es más claro. Tiene manchas blancas en la garganta, alrededor de los ojos y sobre la cola.

La ballena no es un pez sino un mamífero del orden de los cetáceos; por lo tanto, tiene sangre caliente y para poder vivir necesita respirar el oxígeno del aire. Sus enormes pulmones, capaces de almacenar gran cantidad de aire, le permiten estar mucho tiempo sumergida. Cuando el oxígeno se le agota, la ballena debe salir a la superficie para renovarlo. El poderoso chorro de aire caliente que expulsa entonces, se condensa en gotitas al tomar contacto con la atmósfera fría y produce un magnífico penacho blanco que se eleva por encima de su cabeza y alcanza a veces cinco o seis metros de altura. Ese momento puede ser trágico para la pacífica ballena, porque el enorme chorro denuncia su presencia desde muy lejos.

Muy raras veces se ve una ballena sola. Generalmente viajan varias juntas, y entonces es posible presenciar un espectáculo extraordinario: de pronto el mar se convulsiona como si una montaña estuviera surgiendo de sus entrañas, y, en medio de roncos y repetidos silbidos, emergen varias ballenas. Como surtidores de una fuente inmensa, se elevan los penachos. Una vez llenos sus pulmones, los cetáceos vuelven a sumergirse; algunos instantes más y la superficie del mar adquiere la calma anterior.

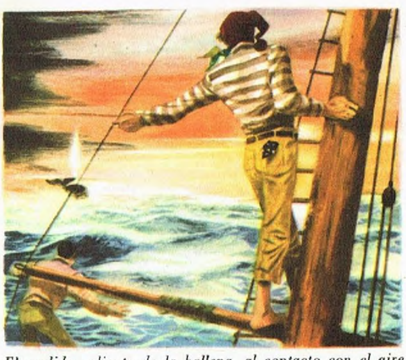
La corpulencia y la boca descomunal de la ballena

podrían hacernos creer que es capaz de engullir peces enormes. Pero no es así: su esófago muy estrecho y su estómago delicado sólo le permiten tragar pececitos, medusas y moluscos. Cuando la ballena abre la boca para comer entra también agua, pero gracias a unas láminas córneas (de casi tres metros de largo) que tiene en el maxilar superior, y que están dispuestas en forma de reja, puede arrojar el agua dejando adentro solamente el alimento.

LA BALLENA ES UNA MADRE TIERNA Y AMANTE

La ballena tiene muy desarrollado el instinto maternal. El ballenato, al nacer, tiene ya un cuerpo de respetable tamaño (su longitud alcanza a cuatro o cinco metros). Su peso aumenta a razón de cien kilogramos por día durante los siete u ocho meses que dura su lactancia. ¡Qué cantidad de leche tomará en cada mamada! Cuando el pequeño nace y empieza a moverse, la madre lo sostiene con sus poderosas aletas, que ahora parecen verdaderas manos protectoras. Lo empuja, lo dirige y lo defiende contra la asechanza de los enemigos. Es un espectáculo enternecedor ver a una ballena meciéndose en el agua mientras vigila a su hijo.

Este gran mamífero vive en los mares fríos, donde encuentra alimento abundante. Es también un animal muy sociable y busca la compañía de otras ballenas: cuando van de un mar a otro o cuando se acer-



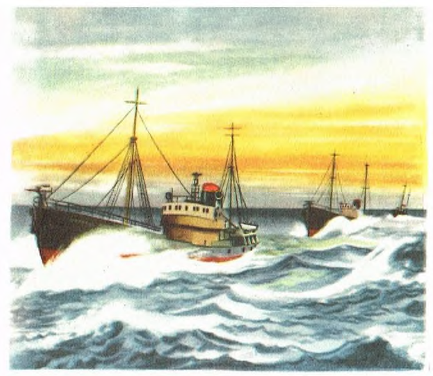
El soplido caliente de la ballena, al contacto con el aire frío, se condensa en una columna de agua que la descubre desde lejos.



Los marineros reman vigorosamente para aproximarse al cetáceo. El arponero se dispone a clavar su terrible instrumento en el costado del animal.



Antes la caza de ballenas era muy peligrosa. El arpón se arrojaba de muy cerca y la ballena herida luchaba desesperadamente para escapar a la muerte.



En la actualidad se utilizan barcos-fábrica muy bien equipados.



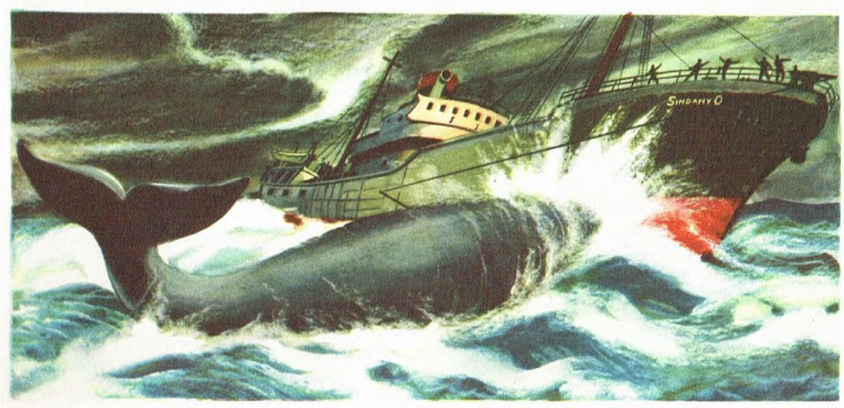
Mientras el barco se acerca a la ballena, el arponero prepara el cañón con que lanzará el arpón.

can a las costas, podemos contemplar verdaderas aglomeraciones de ballenas. Es curioso ver tantas; los padres marchan a la cabeza, seguidos de las madres y los hijos.

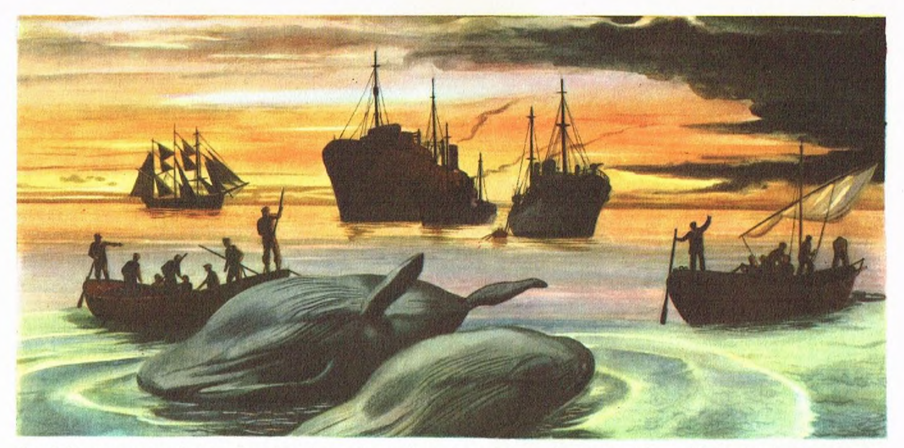
ATAQUE DE LAS ORCAS

Las ballenas nunca atacan a otros animales. Frente al peligro huyen instintivamente, pero son temibles cuando se defienden. Su arma principal es la cola, cuya fuerza es tan grande que puede destrozar de un golpe al bote más sólido. En sus continuos viajes encuentra muchos enemigos además del hombre. Los grandes escualos gustan de su carne y la atacan encarnizadamente cuando la encuentran herida. Pero su peor enemigo es la orca, otro cetáceo muy cruel, al que se llama también "delfín gladiador". Su bocado preferido es la lengua de ballena y, para conseguirlo, procede en forma despiadada.

En cuanto las orcas ven, desde lejos, el característico chorro de agua, se quedan inmóviles bajo la superficie del mar. Esperan pacientemente a que la ballena esté cerca y la atacan con una táctica perfecta. El primer movimiento corresponde a las hembras: al emerger la ballena, le saltan a la cabeza y le muerden las narices con sus dientes puntiagudos hasta que la víctima se ve obligada a abrir la boca. Entonces intervienen los machos, que llevan a cabo el segundo y definitivo asalto. Con sus filosísimos dientes empiezan



Cuando el monstruo está a tiro se dispara el arpón. Los sobresaltos del animal agonizante son aterradores, y a su alrededor el agua parece hervir.



Las ballenas muertas flotan sobre el espinazo. Las embarcaciones las remolcan hacia el barco-fábrica donde el cetáceo será cortado en trozos.

a rasgar la codiciada lengua hasta cercenarla completamente.

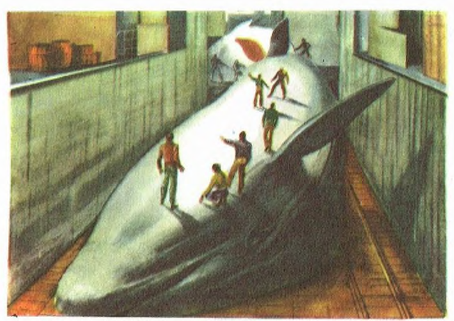
El enorme espinazo azulado del cetáceo se estremece de dolor, pero las orcas continúan destrozando la lengua del pobre animal. Mutilada y enloquecida por el sufrimiento, la víctima se sumerge para morir en las profundidades del mar. El terror que esos delfines le inspiran es tan grande que, al verlo, la infeliz ballena queda como paralizada y ni siquiera atina a defenderse.

LAS PRIMERAS CAZAS

En los siglos XIV y XV, los vascos organizaron las primeras cazas de ballenas. Los siguieron los ingleses y los holandeses. En la actualidad los norteamericanos son los que más se dedican a esta actividad; lo hacen principalmente en los mares del sur.

Al principio la caza de la ballena era muy peligrosa. El barco recorría las regiones más frecuentadas por los cetáceos; no bien aparecía una ballena bajaban las chalupas que llevaban a bordo y se acercaban al desprevenido animal, en uno de cuyos costados lo hería el arponero con un arpón de mano.

Se utilizaba un arpón compuesto de un mango pesado terminado en un hierro con tres puntas: una en el medio, que servía para herir y penetrar, y otras dos que, funcionando como ganchos, impedían que el arpón saliera al tirar de él. Un cable grueso y largo



A bordo del barco-fábrica, las ballenas son desolladas y cortadas en pedazos.



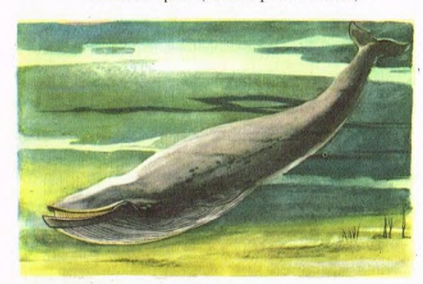
La capa de grasa que las ballenas tienen bajo la piel mide a veces más de treinta centímetros.



Los esquimales aprecian mucho la carne de ballena; la comen cruda.



Rorcual de pico (Balaenoptera rostrata).



Ballena franca.



Ballena azul.

sujetaba el arpón a la chalupa, que era arrastrada cuando la ballena herida intentaba huir. La loca carrera que sobrevenía se prolongaba a veces muchas horas. La chalupa se acercaba cada vez que el animal emergía, y los tripulantes lo acribillaban con sus hierros. Solía ocurrir que la ballena enfurecida hiciera frente a sus adversarios y con su poderosa cola destrozara la frágil embarcación. En estas luchas encarnizadas el hombre salía a menudo perdedor.

Actualmente la caza de la ballena no es peligrosa. Se utiliza un barco-madre o barco-fábrica, con un cañoncito para lanzar el arpón moderno, que pesa alrededor de 75 kilogramos. Tiene además un conjunto de máquinas especiales para despedazar los cetáceos y aprovechar al máximo sus diversas partes.

Al aproximarse la estación de la caza, las flotas balleneras zarpan rumbo a los mares antárticos. Cada barco constituye el pequeño mundo alrededor del cual los cazadores desarrollan sus actividades.

Una vez muerta, la ballena es llevada al barco-fábrica. La suben a bordo por una puerta de popa, donde hay una plataforma inclinada. Hacen dos tajos o lo largo de su cuerpo y la pelan como si fuera una banana. La grasa se corta con un instrumento especial muy filoso.

Después le sacan la lengua y las barbas (son las láminas córneas de la mandíbula superior) y cortan la cabeza en pedazos. La ballena se utiliza casi totalmente. Por ese motivo la llaman "el cerdo de los mares" (puesto que del cerdo se aprovecha todo).

El principal producto es el aceite, que se obtiene haciendo hervir la grasa en calderas especiales ubicadas en las bodegas de los barcos. Ese aceite sirve para la fabricación de margarina, jabones y cosméticos.

Hasta el comienzo de nuestro siglo, las barbas se utilizaban en la industria de fajas y corsés. Cortadas en tiras delgadas se llamaban "ballenas de corsé" y servían para armar esas prendas tan necesarias a nuestras abuelas.

En cuanto a la carne, en otros tiempos era consumida solamente por los esquimales, que la comían cruda. Ahora empieza a verse en algunas mesas y se dice que su gusto es agradable. En varios países nórdicos y en los Estados Unidos existen fábricas donde se la prepara en conserva. ❖



HITITAS Y FENICIOS

Nº 4

HITITAS Y FENICIOS

En magníficos versos habla Homero de los guerreros del cercano oriente, alineados bajo los muros de la ciudad de Troya o de pie en sus carros, del resplandor de los cascos y de las armaduras, y dice que esos soldados, dispuestos a vencer o a morir, se aprestaban a defender la ciudad contra los invasores griegos.

De los defensores de la ciudad, el grupo más poderoso y mejor armado era el de los hititas, montañeses de Khatti, Arvad y Alasya, que habían acudido hasta las llanuras troyanas. Eso ocurría doce siglos antes de Jesucristo. El gran imperio hitita, que desde las montañas de Anatolia se había extendido hasta la Mesopotamia, Siria y las fronteras egipcias, marchaba hacia su ocaso. Seiscientos años antes los hititas habían saqueado Babilonia. Durante siglos, esos poderosos conquistadores habían sembrado el terror en todo el Medio Oriente. Hábilmente gobernados, dueños de minas de oro, plata y estaño, y sobre todo de hierro, habían conseguido sustraerse al poder de los sumerios que dominaban la Mesopotamia y sometieron a todos los pueblos vecinos, desde los débiles mitanios hasta los audaces fenicios.

Un siglo después de la guerra de Troya, convencidos de las ventajas de sus armas de hierro sobre las de bronce que utilizaban los egipcios, desafiaron el poderío de los faraones Ramsés II, Amenophis IV y Horemheb. Salieron de esas guerras vencidos y agotados.

Desde Khatti —gran ciudad fortificada situada en las rocas y oculta por las montañas de Capadocia—



Los hititas fueron los primeros en emplear el hierro en la fabricación de sus armas. Ésa fue la razón de su supremacía militar.



Caballería hitita en el desierto de Siria. Los egipcios, a pesar de su poderío, temían esos carros de guerra.



Una caravana fenicia en la ciudad de Petra (entre el mar Rojo y el mar Muerto), cuyos muros eran de granito rosado, extraordinariamente llamativo. Estas caravanas solían recorrer grandes extensiones.

hasta Karemish, sobre la orilla derecha del Éufrates, el imperio de los hititas dejó muchos recuerdos de su paso. Inscripciones cuneiformes y jeroglíficos demuestran el grado de refinamiento de esa civilización: la primera cultura del "hierro" en el Mediterráneo.

Pero su poderío se desplomó de repente alrededor del siglo XI a. de J. C., ante el avance de ciertos invasores desconocidos aún ahora. Según documentos egipcios del tiempo de Ramsés III, llegaron de Grecia y Creta.

Entre los invasores del imperio Hitita tal vez se contaron los fenicios, el pueblo navegante más emprendedor de la antigüedad. Después de la caída de Creta, los fenicios se expandieron por toda la cuenca mediterránea. Fundaron Cartago, que fue una importantísima ciudad comercial, y establecieron factorías a lo largo de las costas que visitaban constantemente. Como disponían en abundancia de la madera proveniente de los cedros del Líbano, pudieron construir embarcaciones excelentes que les permitieron hacer grandes progresos en el arte de navegar.

En el siglo VII antes de Jesucristo, a pedido del rey egipcio Necao II, dieron la vuelta al África. El viaje duró tres años, y para el mundo de entonces fue una hazaña extraordinaria.

Las ciudades más importantes de Fenicia eran Tiro y Sidón, que tuvieron períodos de gran prosperidad. Pero el papel de los fenicios no se detiene allí: en esa época de navegación costera y sin brújula, se aventuraron hasta las islas británicas; con sus caravanas recorrieron también la India y el Tíbet. Bajo el reinado del rey Hiram I contribuyeron a la edificación del Templo de Salomón, rey de los hebreos, suministrando madera de cedro y metales preciosos.

Recordemos finalmente que, tres mil años antes de que Fernando de Lesseps abriera el Canal de Suez, los fenicios habían emprendido la construcción de un canal para unir el mar Rojo con el Mediterráneo.



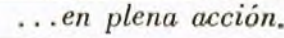
Los fenicios se aventuraron hasta el extremo norte; en la lámina los vemos perdidos en la niebla o lejos de las costas inglesas.



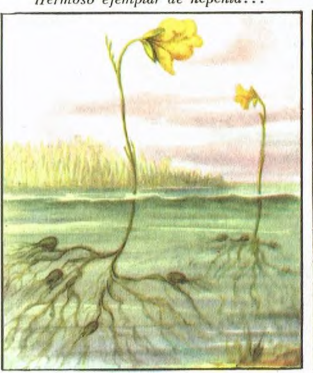
El puerto de Cartago, poderosamente fortificado, era casi invulnerable.

Las plantas carnívoras

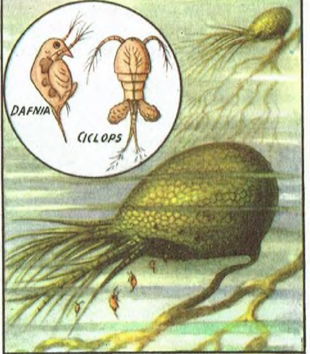
Hermoso ejemplar de nepenta...



...en plena acción.



Herba véscica...



...cuya valva atrae pequeños crustáceos.



La drosera; sus hojas están provistas de tentáculos.



Los tentáculos de una drosera cazando una mosca.

Las plantas carnívoras o insectívoras constituyen un grupo muy interesante, y se llaman así porque se alimentan de pequeños animales.

Generalmente se desarrollan en terrenos pantanosos o húmedos, aunque hay algunas que crecen en los suelos arenosos o en las grietas de las rocas.

Para poder nutrirse estas plantas segregan jugos especiales que les permiten digerir carne.

Los instrumentos de que se valen para capturar a sus presas son sus hojas, transformadas en verdaderas trampas: se las llama "ascidias", que significa "pequeño odre".

Hay muchos tipos de plantas carnívoras. Sus formas y tamaños son muy variados y, generalmente, tienen un aspecto raro y llamativo.

La "nepenta" de las selvas indonesias es una hermosísima planta trepadora, cuyas hojas forman en su extremo una concavidad provista de una tapa de colores muy vivos. Las hojas de la nepenta segregan una sustancia dulzona; los insectos que se acercan a chuparla quedan aprisionados por la tapa, que se cierra al menor contacto. Luego comienza a actuar el jugo que facilita la digestión.

La *Herba véscica* es una planta acuática sin raíces. Sus hojas son pequeñas ventosas que constituyen trampas mortales para los insectos que se les aproximan.

Las hojas de la drosera, otra variedad de planta carnívora, son de una extraña belleza. Hay tres especies de drosera: la de hojas largas, la de hojas medianas y la de hojas cortas. Son plantas muy comunes y se desarrollan en medio de las aguas

estancadas y en los lugares en que hay materias vegetales en descomposición. Sus hojas, redondas o alargadas, son de un hermoso color verde. Los largos tentáculos rojizos que las cubren segregan una sustancia viscosa que forma gotitas parecidas a las de rocío. Atraídos por ella, los insectos se acercan y quedan pegados al más leve contacto. Los tentáculos se cierran y ahogan a la víctima; después de la digestión vuelven a abrirse, mostrando su aspecto inocente y decorativo.



La pinguícola cierra sus hojas sobre un insecto.



Las hojas en forma de libro de la extraña dionea.

Muy interesante también es la *Dionea muscípola*, llamada vulgarmente "papamoscas". Es una hierba de veinte centímetros de altura que crece en América del Norte. Sus hojas, dotadas de gran sensibilidad, están sostenidas por una pequeña espátula; sus bordes tienen unos dientes largos y duros.

La hoja de la dionea, dividida en dos partes por una nervadura que funciona como una bisagra, tiene numerosas glandulitas. En cuanto el insecto roza las glándulas, la hoja se cierra como un libro, los dientes duros de los bordes se cruzan y la presa queda atrapada.

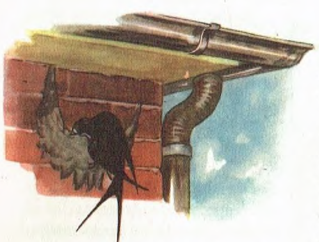
Existen centenares de otras plantas carnívoras, a veces muy hermosas y de aspecto inofensivo, que crecen en las montañas y en las selvas tropicales; algunas viven también en las regiones templadas. ❖





DOCUMENTAL 26

Todavía no sabemos por qué las golondrinas vuelven con la primavera.



Gracias a su sentido de orientación, la golondrina encuentra su nido del año anterior.

Estas simpáticas avecillas han tenido desde siempre la misión de anunciar a los hombres la llegada de la estación más alegre.

La golondrina tiene un admirable sentido de la orientación y recuerda los lugares de un modo sorprendente. Por este motivo, a su regreso encuentra el nido con toda facilidad y lo repara con amoroso cuidado. Si el nido está muy deteriorado y ya no puede habitarlo, construye otro: la parte exterior la fabrica con materiales sólidos y



La golondrina construye su nido con tierra amasada.



Con pajitas y tallitos de hierba, la golondrina hace que su nido resulte más acogedor.



Pacientemente la golondrina empolla sus huevos.



La cáscara está rota: los pequeños han nacido.



La madre alimenta a su cría con amor y solicitud.

duraderos, como tierra amasada con pajitas; la interior, que debe ser más blanda y cálida, la reviste con plumas. Algunas especies de golondrinas hacen sus nidos en grietas y huecos de paredes; otras prefieren los ángulos de las ventanas, las vigas o las cornisas para ahorrarse el trabajo de una construcción completa. Toda la conformación de su cuerpecito se adapta maravillosamente a su condición de pájaro insectívoro y excelente volador: el pico es corto, las alas fuertes y larguísimas en proporción al cuerpo, y la cola en forma de tijera. El color de la cabeza, del lomo, de las alas y de la cola es de un negro azulado brillante; el de la frente y cuello, rojo herrumbroso; y el del pecho y vientre, blanco amarillento. Éste es el colorido de la golondrina común, el cual varía según las especies.

La golondrina pasa la mayor parte del año en las regiones templadas. Una vez que reencuentra su nido o construye uno nuevo, pone los huevos y cría sus polluelos. La hembra permanece en el nido en tanto que el macho sale en busca del alimento. Cuando los hijos han crecido lo suficiente la madre les enseña, poco a poco, a volar.

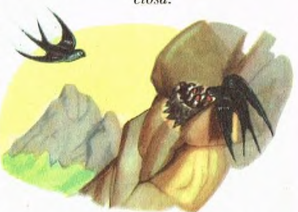
Este animalito tiene un admirable instinto de defensa. El gato es su más frecuente enemigo. Cuando alguno lo asedia en su nido, se agita con batir de alas y abre el pico amenazadoramente para salvar a sus pequeños. En ocasiones en que el peligro es muy grande, se une a otras compañeras y todas juntas espantan al enemigo con un griterío ensordecedor. La golondrina no teme al hombre y, por lo general, todos la protegen. A pesar de que algunos la cazan, merece nuestro reconocimiento, ya que destruye gran cantidad de insectos nocivos.

En todos los continentes existen muchas variedades de golondrinas, pero su forma y costumbres no son muy distintas. La "salangana" es la más conocida en Asia. Habita especialmente en China, Java y Borneo. Se instala en las grietas de las rocas o en las grutas, y edifica el nido con una sustancia elaborada en su estómago. Este nido construido con material tan particular, es muy buscado por los chinos quienes lo consideran un manjar exquisito. Otra variedad interesante es la "gran golondrina", cuyo cuerpo es más grande que el de la golondrina común. Tiene un vuelo poderoso y veloz y acostumbra vivir, durante las estaciones templadas, en los montes más altos.

La golondrina pertenece a la familia de los "fisirrostros" (que significa "pico hendido"). Su nombre científico es *hirundinaria*. También se le denomina *celidonia*. ❖



El vuelo pujante de la "gran golondrina" por encima de la montaña silenciosa.



La "gran golondrina" anida en las alturas.



La "salangana" construye el nido en las cavidades rocosas o en las grutas.



El nido de la "salangana" es considerado un manjar exquisito por los chinos.

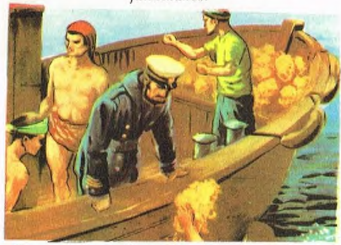




Las esponjas se encuentran en todos los mares, en bancos ubicados generalmente a unos cuarenta metros de profundidad. Los principales centros de producción son el Mediterráneo, el mar Rojo, el mar Caribe y Australia. Antaño esa pesca era una aventura muy peligrosa y agotadora. Ahora los procedimientos son totalmente distintos.



En la antigüedad las esponjas eran pescadas por esclavos, que se sumergían a grandes profundidades.



Un pescador vuelve a la superficie y entrega las esponjas a los marineros.



Un buzo preparándose para la pesca.



Las esponjas son desprendidas del fondo donde están adheridas.

Durante siglos las esponjas fueron consideradas vegetales. Hoy sabemos que son animales acuáticos, casi siempre marinos. Tienen la forma de una bolsa y viven en colonias fijas sobre piedras u otros objetos sumergidos.

Nosotros conocemos y utilizamos el esqueleto de la esponja, que es una masa elástica, llena de huecos, formada por un tejido de fibras córneas. La parte viva de la esponja es una sustancia gelatinosa que recubre el esqueleto. Por los grandes poros de la esponja entra el agua llevando microbios y materias orgánicas que constituyen su alimento.

Antiguamente las esponjas eran pescadas por esclavos; tenían que llegar hasta los bancos ubicados en lugares muy profundos y a menudo morían luchando con peces voraces. Otras veces la presión del agua les reventaba los tímpanos y quedaban sordos siendo aún muy jóvenes. La tarea era agotadora; los esclavos envejecían prematuramente y ya no servían para esta actividad.

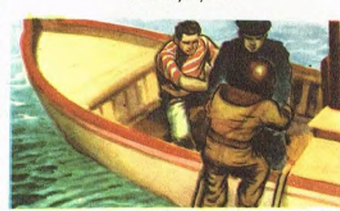
Actualmente, en cambio, son pescadas por buzos cuyas escafandras les permiten trabajar con comodidad y permanecer largo tiempo sumergidos.

Primero baja un solo buzo y, cuando encuentra un banco de esponjas, hace señas para que bajen sus compañeros.

Los mismos pescadores se encargan de arrancar la capa de substancia viva. Después las lavan y consiguen de este modo unas esponjas toscas que se utilizan para limpieza. ❖



Cuando la red está llena el pescador vuelve a la superficie.



Una lancha sigue al buzo durante su viaje submarino.



Los pescadores seleccionan las esponjas.



Uno de sus tantos usos.

LOS COMETAS vagabundos del espacio

LOS COMETAS

¿Quién no ha expresado un deseo al ver, en la noche, una ráfaga luminosa cruzando el cielo? El origen de esos cohetes resplandecientes, llamados estrellas fugaces, debemos buscarlo en los cometas remotos.

Los cometas pierden trozos de su materia que, al entrar en la órbita terrestre, rozan con el aire; la fricción es tan intensa que se ponen incandescentes y se queman trazando, entonces, esa raya de luz que vemos en el cielo.



El cometa Halley fue visto y descripto por primera vez, en China, en el año 467 antes de Jesucristo.

En su viaje alrededor del Sol, la Tierra cruza la órbita de un antiguo cometa. Dicha órbita está sembrada de meteoritos (desprendimientos del cometa). Cuando nuestro planeta los encuentra en su camino, los meteoritos atraídos por él penetran en la atmósfera y se transforman en estrellas fugaces. Se producen verdaderas lluvias de estas estrellas, alrededor del 23 de julio y 10 de agosto, fecha en que la Tierra pasa por las zonas donde abundan los meteoritos.

Mucho más interesante es el espectáculo que nos ofrecen los cometas que, durante largo tiempo, se consideraron misteriosos; pero ahora sabemos que están formados por materiales desprendidos del Sol en épocas remotísimas.

La "cabeza" es la parte donde se concentra la sustancia sólida del cometa. Consta de un núcleo muy brillante circundado por una nebulosa que se llama "cabellera". La cola sale de la cabeza y está formada por un polvillo tan liviano que la pequeñísima presión de la luz solar lo desvía, de tal modo que la cola de todos los cometas resulta estar siempre en dirección opuesta al sol.

Un mismo cometa puede cambiar de aspecto. Esto ocurrió con el Brooks: en 1889 se lo vio acompañado por cuatro núcleos secundarios comparables a unos satélites, y en 1896 reapareció sin ellos. El cometa de Biela se desdobló en dos partes que se fueron separando: es lo último que se sabe de él.

Los cometas pueden venir de cualquier parte del espacio y se llaman cometas errantes. A veces ocurre que la atracción del Sol los aprisiona y se convierten en cometas periódicos. Éstos giran alrededor del Sol y son visibles con intervalos determinados. La órbita de estos cometas periódicos es una elipse, o sea que se parece a un óvalo muy alargado. En 1682, Halley des-



El astrónomo bizantino Niceta observa estupefacto un cometa rojizo de cola tortuosa, "indicio de grandes males".



El cometa de 1843 tenía una longitud de 300 millones de kilómetros.



La cola del cometa de 1861 se orientaba constantemente en dirección opuesta al Sol.

cubrió el cometa más hermoso de nuestro sistema. Al calcular su órbita comprobó que era el mismo cometa visto por Kepler en 1667 y por Alfrián en 1531. Dedujo entonces que este cometa aparecía cada 75 ó 76 años.

Efectivamente así ocurrió, pues fue visto en 1759, 1835 y 1910.

Con la última aparición del cometa Halley, corrió el rumor de que la Tierra iba a atravesar su cola y muchos creyeron que ello provocaría el fin del mundo. Hubo verdaderas escenas de terror y numerosas personas se suicidaron.

Los cometas tienen un volumen enorme pero su masa propiamente dicha es reducida y se compone de trozos sueltos y de gases.

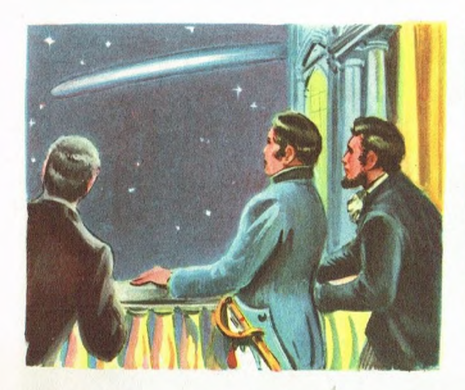
Los elementos sólidos forman algo así como un enjambre, es decir que hay espacio entre uno y otro. Por ello, a través de su cuerpo —simple conjunto de meteoritos— pueden verse las estrellas.

Los supersticiosos de la antigüedad creían que los cometas eran portadores de desgracias o mensajes divinos. En el año 44 antes de Jesucristo creyeron que un cometa, visible entonces, era una manifestación del espíritu de César. En 1456 apareció un cometa al que consideraron signo de la cólera divina por la caída de Bizancio en manos de los turcos.

El ilustre médico Ambrosio Paré describe los "horribles monstruos blandiendo espadas" que podían verse en un cometa rojizo.

En 1661, unos cortesanos informaron a Mazarino, quien en ese entonces se encontraba muy enfermo, que un cometa había aparecido anunciando su próxima muerte. El anciano estadista contestó sonriendo: "¡Cuánto honor me hace ese cometa!"

Mucho tiempo pasó antes de que estas supersticiones se disiparan. ❖



Desde una ventana de su palacio, Napoleón contempla el cometa de 1811 que fue considerado presagio de su caída.



La Tierra atraviesa la cola del cometa Halley (mayo de 1910): en las calles la muchedumbre espera el fin del mundo.

Tres sabios contra el enemigo invisible
Pasteur - Koch - Behring

He aquí la historia de tres sabios que, con excepcional intuición, descubrieron las causas de enfermedades consideradas incurables. Son los verdaderos precursores de la higiene moderna. Millones de hombres les deben la vida.

En 1798, Eduardo Jenner, médico de Gloucester, señaló que las personas inoculadas con una especie de viruela muy benigna, conocida vulgarmente como "viruela boba", no contraían la otra viruela más peligrosa. Este caso único, el de una enfermedad que inmuniza contra otra más grave, dio nacimiento a la vacuna.

Alrededor de cien años después, Luis Pasteur, joven sabio ya muy conocido por sus descubrimientos en el campo de la física y de la química, estudió la fermentación del vino. Al comprobar que en este proceso intervenían cantidades increíbles de microbios, se le ocurrió que estos seres infinitesimales podían ser los portadores de innumerables enfermedades.

Pasteur, Roux y Chamberland hicieron sus primeros ensayos con el virus del cólera de la gallina. Estos experimentos fueron el punto de partida para los futuros descubrimientos sobre vacunas.

Al hablar de Pasteur recordamos otro de sus grandes méritos: su triunfo sobre la rabia. Descubrió que la baba de los perros rabiosos contenía gérmenes que transmitían la enfermedad. Para combatirla, Pasteur extrajo médula espinal de perros muertos de rabia, esperó que los microbios de la sustancia extraída se debilitaran y los inoculó en perros sanos, que soportaron el tratamiento sin molestias. Para probar el efecto del medicamento se inyectó a cuatro perros, dos de ellos sin vacunar, fuertes dosis de microbios recién extraídos. Pasado un tiempo, los perros que no habían sido vacunados murieron, mientras los otros dos seguían completamente sanos.

Con la curación del pastorcillo Jupille, mordido por un perro rabioso, el tratamiento se divulgó por toda Europa. Diecinueve campesinos rusos mordidos por un lobo rabioso llegaron a París después de un largo y agotador viaje: catorce de ellos se salvaron gracias al descubrimiento de Pasteur. El zar de Rusia,



En los hospitales de antaño, los enfermos estaban amontonados en locales malsanos. Los innumerables riesgos de contagio eran ignorados aún por los mejores médicos. La mortandad era muy elevada.



Con la vista clavada en el microscopio, Luis Pasteur observa los movimientos de los pequeños y misteriosos seres que tanto atraían su atención. La humanidad ha contraído con este sabio una deuda eterna de gratitud.

agradecido, encabezó la lista de suscripción para crear ese gran centro de investigaciones, fundado en 1888, que es el actual Instituto Pasteur.

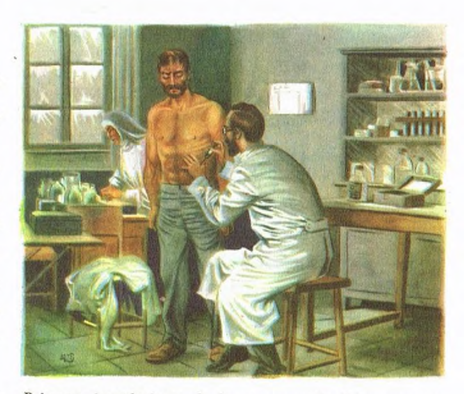
Más o menos diez años antes, Roberto Koch comenzó a investigar a fondo sobre la causa de una enfermedad que hacía estragos: el carbunclo. Estudió atentamente en el microscopio la sangre de una oveja enferma y observó en ella unos filamentos delgados, unos bastoncitos brillantes que nunca había visto en la sangre de animales sanos. Pensó que ahí podía estar el origen del mal, pero ¿cómo demostrarlo?

La técnica de esos tiempos era imperfecta; no se conocía el medio de aislar esos microbios y hacer que se desarrollaran fuera del organismo del animal. Después de muchos fracasos logró que las bacterias se multiplicaran en unos tubos llenos de gelatina; pudo obtener así microbios que luego inoculó en ratones y otros animales. Para reproducir las bacterias, Koch había utilizado el método que hoy conocemos con el nombre de "cultivo," y en 1876 anunció el descubrimiento del microbio del carbunclo: se probaba una vez más la intuición de Pasteur.

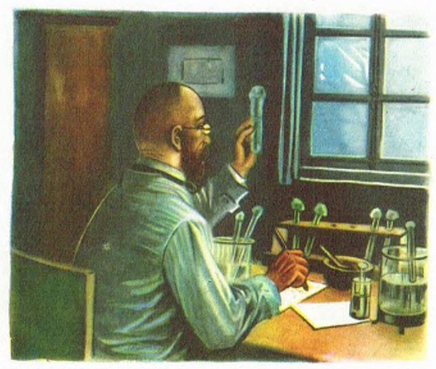
Mediante los cultivos, Koch pudo dedicarse por entero a buscar a otro asesino misterioso, que cada año tronchaba millares de vidas humanas. Se trataba del bacilo de la tuberculosis, mucho más pequeño que el anterior y mucho más difícil de cultivar. El paciente investigador tuvo que empezar sus experimentos en 1882, su último y mayor descubrimiento que le permitiría combatir la tuberculosis.

Koch dejó de ser un desconocido médico de aldea para transformarse en el maestro de los investigadores. A la cabeza de una expedición alemana salió para Egipto con el fin de estudiar el cólera. Al cabo de unos meses ese otro enemigo del hombre, el terrible bacilo "en coma" (llamado así por su forma) que desde tiempos inmemoriales asolaba el mundo, estaba también vencido.

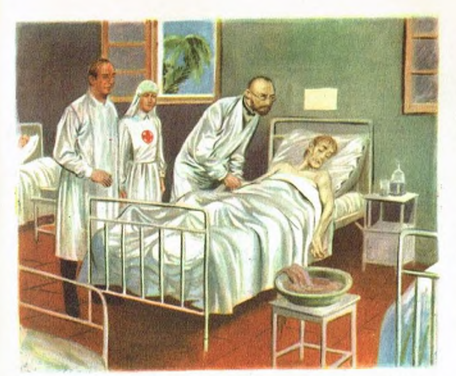
Entre los asistentes de Koch, todos verdaderos apóstoles de la nueva ciencia, había sobresalido Emilio Behring, médico militar de treinta años de edad, que se había dedicado a buscar el bacilo de la difteria.



Primeras inoculaciones de la vacuna antirrábica en seres humanos.



Hombre metódico, Koch no dejaba nada librado al azar. No temía repetir sus experimentos decenas de veces.



Inclinado sobre el lecho de un enfermo de cólera, Roberto Koch busca la causa de la terrible enfermedad que, en esa época, hacía estragos entre la población de diversos países, sin distinción de edad, sexo o condición.

Los médicos sabían que los enfermos salvados de la terrible enfermedad difícilmente la contraían de nuevo. Esas personas ofrecían una resistencia de la cual no gozaban quienes no habían sufrido la enfermedad.

Behring pensó que en la sangre de las personas curadas debía existir alguna sustancia capaz de resistir al ataque de los microbios. Si su teoría era exacta, se podría salvar a los enfermos inoculándoles un poco de esa sustancia defensiva. Dedicó entonces sus esfuerzos a extraerla del suero de animales ya inmunizados.

En 1894, el doctor Roux consiguió por fin preparar el suero antidiftérico, aplicándolo en algunos enfermos con el mejor de los éxitos. A partir de ese momento la cura con suero (o seroterapia) fue el nuevo método contra muchas infecciones. Desde entonces ha transcurrido más de medio siglo.

Entre tanto el sabio doctor Pablo Ehrlich, que buscaba un método seguro para reconocer las enfermedades, había descubierto colorantes "selectivos", es decir que teñían solamente un determinado tipo de microbio sin colorear las otras células. Con la ayuda de estos colorantes resultaba fácil comprobar, por ejemplo, si las secreciones de un presunto enfermo de tuberculosis contenían realmente bacilos de Koch.

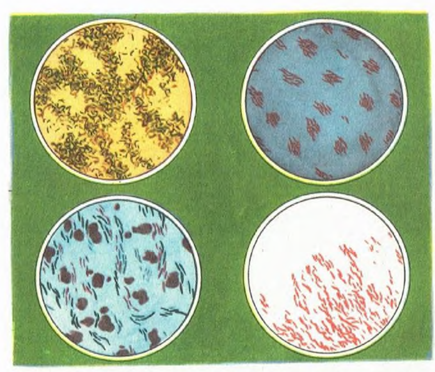
Ehrlich pensó entonces que si lograba sintetizar algún veneno "selectivo" —que se fijara al microbio sin atacar a las células circundantes—, habría encontrado la manera de eliminar las infecciones sin dañar a los enfermos. Después de duros y pacientes años de ensayos y fracasos, preparó el famoso *salvarsán*, con el que consiguió curar una terrible enfermedad: la sífilis, e inauguró la moderna quimioterapia (curación por drogas químicas selectivas).

¡Cuántos seres han salvado su vida gracias a hombres que como Pasteur, Koch, Behring, Roux y Ehrlich fueron precursores tenaces de la lucha silenciosa contra la muerte!

El progreso más reciente en la lucha contra los microbios es el descubrimiento de los antibióticos, del que nos ocupamos en otro documental. ❖



Los sabios manifestaron gran entusiasmo ante los resultados obtenidos con el suero antidiftérico que tantas vidas ha salvado desde su descubrimiento.

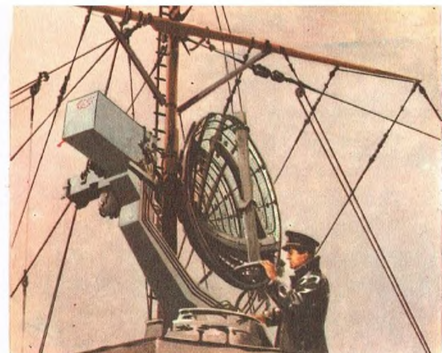


Cómo aparecen en el microscopio (de izquierda a derecha y de arriba a abajo) los bacilos de la difteria, de la tuberculosis, del carbunclo y del cólera.



el Radar

DOCUMENTAL 30



El radar (radio-detección y localización) instalado en la torrecilla de una nave.

La ofensiva que Alemania desencadenó sobre Inglaterra en el año 1940 fracasó y, con gran sorpresa de los atacantes, concluyó en una enorme destrucción de sus cazas y bombarderos.

¿Cómo y por qué milagro pudo Inglaterra derrotar a esas escuadrillas aéreas? La respuesta nos la da un arma o, mejor dicho, un instrumento inventado por sabios y técnicos ingleses y cuya importancia fue entonces decisiva.

Este aparato, conocido ahora en el mundo entero, es el *radar*. Gracias a él los ingleses pudieron ver en las tinieblas, clara y fácilmente, a los aviones enemigos y combatirlos sin excesivo derroche de municiones. El radar (sigla compuesta por la abreviatura de *radio-detection-and-ranging*, cuya traducción es: radio-detección y localización) se construyó teniendo en cuenta el principio de la reflexión o "rebote" de ciertas ondas radioeléctricas.



Un aparato de radar señala al oficial de guardia la amenazante presencia de un témpano.

Explicaremos brevemente el mecanismo y el funcionamiento del radar. Se trata de unas ondas que, aunque invisibles para nosotros, tienen la misma naturaleza que las ondas luminosas y se reflejan (vuelven hacia atrás) cuando encuentran un obstáculo en su camino. Se ha comprobado que no las detienen ni el humo ni la niebla. Cuando las ondas emitidas por el aparato chocan contra algún objeto, rebotan y vuelven, como el eco, al lugar de partida. Un instrumento especial registra la llegada de las ondas; si se conoce la dirección de donde provienen y el tiempo que tardaron en ir y venir, se puede localizar exactamente el obstáculo y saber su distancia. En tiempo de guerra las aplicaciones no son únicamente defensivas: los aparatos de radar colocados en aviones de bombardeo permiten, aun de noche, localizar los objetivos y realizar el ataque con mayor seguridad.

Los resultados obtenidos gracias al empleo conjunto del radar y de los telecomandos fueron realmente satisfactorios. Como ejemplo nos referiremos a una incursión sobre la importante base naval alemana de Wilhelmshaven. Fueron enviados nueve aparatos pilotos, cada uno de los cuales conducía una escuadrilla de sesenta aviones de bombardeo teleguiados. Las bombas, de gran potencia, cayeron todas automática y simultáneamente. El daño causado superó de diez a veinte veces el que pudiera haber hecho una incursión común. Mejor no pensar en lo que sería otra guerra si los hombres cometieran la insensatez de desatarla.



El piloto de un avión de bombardeo, a pesar de la niebla, puede ver la región sobre la cual vuela.

Afortunadamente se encontraron también aplicaciones pacíficas del radar. Gracias a él los aviones pueden actualmente aterrizar en medio de la oscuridad o de la niebla, y los barcos pueden navegar sin temer a los *icebergs* o témpanos flotantes.

Últimamente se ha difundido el uso del radar para localizar bancos de peces. No es improbable su empleo en el automovilismo y en el señalamiento ferroviario. Aquello que ayer parecía imposible puede hacerse realidad, con el maravilloso esfuerzo del ingenio humano. ❖



Ninive, capital asiria, refulge en sus murallas iluminadas.

ASIRIA Y CALDEA

Asiria deriva de Asur, nombre de la divinidad que veneraban sus habitantes. Este país se extendía sobre las orillas del río Tigris, limitado por las montañas de Armenia al norte, la Mesopotamia al oeste, la Media al este y Babilonia o pueblo de los caldeos al sur. Éstos ocupaban una larga llanura fecundada por los depósitos aluviales del Tigris y del Éufrates, cuyos límites eran: al norte Asiria, al este Élam, al oeste el desierto de Arabia y al sur el golfo Pérsico.

Hace más de un siglo, se creía que Egipto era la cuna de la civilización y que los primeros progresos de la humanidad provenían de allí. Pero al descubrirse, entre las dunas de Nimrud y de Khorsabad, los restos de gigantescas murallas de piedra y de fastuosas construcciones, se pudo conocer una civilización que floreció mucho antes que la egipcia.

Asirios y caldeos escribían sobre tablillas de arcilla cocida. Se encontraron también inscripciones hechas sobre ladrillos, atribuidas a los sumerios o súmeros quienes se remontan al año 5000 antes de Cristo. En esa época los súmeros conocían la escritura y el arte de trabajar metales.

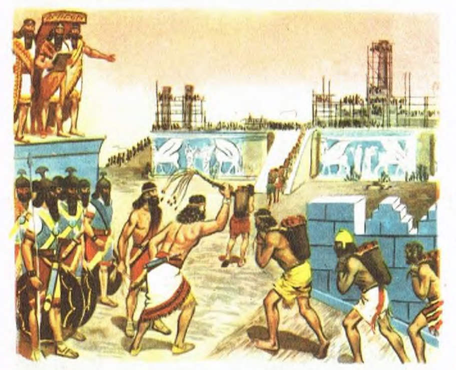
En la Mesopotamia (que significa "región entre dos ríos"), los súmeros y sus rivales los arcadios, habían construido grandes ciudades (como Ur y Uruk), fortalezas y templos. En el año 2000 antes de Cristo, el



Sala del palacio de Senaquerib. Los leones alados con cabeza humana eran un símbolo común en Asiria.



Los nobles babilonios practicaban la caza del león, según se observa en numerosos bajorrelieves.



Con la sangre y el sudor de miles de esclavos, Babilonia levantó sus torres y palacios.

sabio rey Hammurabi había promulgado el código que lleva su nombre. Dicha obra fue famosa por la sabiduría y prudencia de sus leyes. Este monarca impulsó también grandes construcciones, la mayoría de las cuales fueron terminadas por sus sucesores. La Biblia nos habla de la "Torre de Babel" de siete pisos cuya cima, se decía, "tocaba el cielo". No se puede precisar en qué época se construyó.

Los caldeos edificaron también torres altísimas para que sus astrónomos observaran las estrellas, alcanzando con estas investigaciones grandes progresos. Los arqueólogos contemporáneos encontraron ladrillos pertenecientes a esas torres, en los que figuran los nombres de sus primeros reyes: Hammurabi, Salmanasar, Teglatfalasar, etc.

Por lo general, se cree que Asiria y Caldea eran pueblos hermanos que vivían en perfecta concordia. Pero, muy por el contrario, rivalizaron y lucharon continuamente.

Babilonia alcanzó todo su esplendor durante el siglo XX antes de Cristo. Sus gigantescas murallas eran tan anchas que sobre su cima podían transitar al mismo tiempo dos cuadrigas, y sus jardines colgantes eran de belleza y perfección tal, que aun hoy nos llenan de admiración.

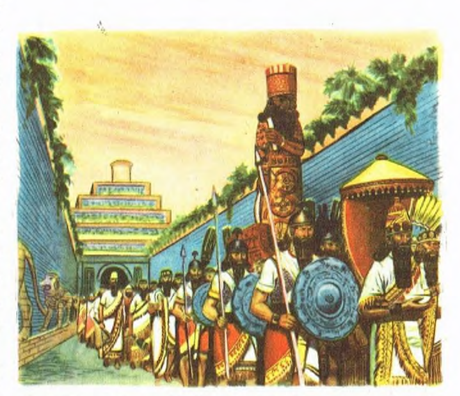
Nínive competía en lujo y grandeza con su rival Babilonia. Los palacios de Senaquerib, Asaradón y Asurbanipal, reyes de Nínive, fueron quizá los más hermosos del mundo antiguo y los más ricos en estatuas.

Esta ciudad fue destruida entre los años 625 y 610 antes de Cristo y el imperio asirio se desplomó definitivamente. Babilonia cayó en poder de los persas en 538 antes de Cristo y fue totalmente destruida.

Al contemplar las ruinas de esa soberbia ciudad, pensamos en las palabras de Zefania, profeta hebreo: "Ésta es la gran ciudad que vivía segura y se decía orgullosa: «Yo sola existo». Ahora está desierta, alberga la devastación y recibe el desprecio del caminante."



Jardines colgantes de Babilonia. Un complicado sistema hidráulico aseguraba su irrigación.



Procesión en honor del dios Marduk. En el fondo se ve la famosa torre de Babel ("Zigurrah Etemenanki").

Las aventuras de GARGANTÚA Y PANTAGRUEL

"Amigos lectores que leéis este libro, despojaos de todo prejuicio y no os escandalicéis al leerlo: no contiene daño ni peligro... De risas y no de lágrimas prefiero escribir, pues lo propio del hombre es reir."

Francisco de Rabelais nació en Chinón (Francia) en 1494. Fue monje en Maillezais y se graduó de doctor en medicina en Montpellier. En 1532 estuvo en Lyon; allí se publicaron por primera vez *Las aventuras de Gargantúa y Pantagruel*. Después de la muerte de Francisco I, ejerció la medicina en el hospital de Metz y luego en Roma. Durante mucho tiempo acompañó al cardenal Du Bellay. A su regreso obtuvo una prebenda en la abadía de San Mauro, y en 1551 lo nombraron cura párroco de Meudon. Murió en 1553.



Gargantúa quiere decir: "¡Qué grande es tu garganta!" Para alimentarlo, se necesitó la leche de más de diecisiete mil vacas.

GARGANTÚA

Gargantúa fue hijo de Gargamella, hija del rey de las Mariposas, y de Grandgousier. Nació después de comer su madre una gran cantidad de tripas grasientas y tan exquisitas que todos se chupaban los dedos. Al nacer, Gargantúa, digno hijo de su padre, gritó con voz estentórea: "¡Quiero beber!"

A pesar de su prematura afición y de la herencia paterna, fue alimentado a leche y se necesitaron diecisiete mil novecientas trece vacas para lograr su ración diaria. Al cumplir su primer año de vida, para vestirlo se precisaron centenares de varas de satén, de etamina y de otras telas blancas; para sus zapatos, cuatrocientas seis varas de terciopelo azul. Sus colores eran el blanco y el azul. El blanco indicaba alegría, delicias, regocijos; el azul, cosas celestiales. Tuvo su buena espada de madera y su buen puñal de cuero, ambos pintados y dorados.

Llevaba varios anillos, uno para conservar su antiguo signo de nobleza: era un rubí grueso como un huevo de avestruz. De los tres a los cinco años, lo pasó como todos los niños del lugar: bebiendo, comiendo y durmiendo. Continuamente se revolcaba en los charcos, se tiznaba la nariz, se afilaba los dientes con gruesas herramientas, se lavaba las manos en el caldo, se guarecía de la lluvia en el agua y, para que se distrajera como los demás niños de su comarca, le ofrecieron como juguete uno de los molinos de viento de la aldea.

Algún tiempo después se le construyó un gran caballo de madera, pero cuando fue capaz de viajar recibió del rey de



La yegua de Gargantúa, para ahuyentar moscas y moscardones, enarboló su cola y tan bien la esgrimió, que abatió todos los árboles de la Beauce.



Robó Gargantúa las enormes campanas de Notre-Dame. Se le había ocurrido que quedarían muy bien de cencerro en el pescuezo de su yegua.



En la guerra contra Picrochole, Gargantúa arrancó un árbol para usarlo como garrote y lanza. Al recibir un cañonazo en la sien, exclamó: "¿Granos de uvas nos arrojáis ahora?" Mas recapacitó y pensó que las balas tal vez fueran moscones.

Numidia una yegua del tamaño de seis elefantes juntos.

Al llegar a París se fijó en las enormes campanas de Notre Dame y se le ocurrió que estarían muy bien de cencerro en el pescuezo de su yegua. Pero la elocuencia de Maese Janotus lo decidió a ponerlas en su lugar, pues era evidente que una ciudad sin campanas sería igual que un ciego sin bastón.

Luego, Gargantúa quiso estudiar y Panócrates fue su primer preceptor junto a otros ilustres sabios. Aprovechó Gargantúa todas las horas del día y se instruyó en todas las materias de su época, sin olvidar la música. Panócrates lo guió con tanta táctica y sabiduría, que el estudio, penoso al principio para Gargantúa, fue después el mayor de los placeres. Mas he aquí que estalló la guerra entre Grandgousier y su vecino Picrochole, rey de Lerné, por una querella entre pasteleros y pastores, a pesar de todas las artimañas de Grandgousier, deseoso de conservar la paz.

Gargantúa dejó entonces París para socorrer a los suyos. Llegado al castillo de Grandgousier y arreglándose la cabeza con su peine, hecho de colmillos enteros de elefantes, hizo caer, a cada peinada, más de siete balas de cañón que durante la lucha se le habían enredado en los cabellos.

Sabiendo que allí había hermosas lechugas tan grandes como ciruelos y nogales, fue él mismo a buscarlas porque tenía deseos de comer una ensalada. No cayó en la cuenta de que entre las hortalizas estaban escondidos seis temerosos peregrinos y los engulló lindamente. Después bebió un larguísimo trago de vino seco y sus ocasionales víctimas, para salvarse del torrente que las arrastraba casi hasta la boca del estómago, se metieron entre los dientes del gigante. Tuvieron la suerte de que, al escarbarse con un mondadientes, los sacara de la bocaza.

Gargantúa sitió a Picrochole, lo asaltó en La Roche-Clermand y se apoderó del castillo. Picrochole quiso huir en un asno, pero los pastores lo molieron a golpes. Una anciana



Temeroso Gargantúa de que sucediera alguna desgracia a su hijo Pantagruel, hizo forjar cuatro gruesas cadenas para sujetarlo a la cuna. Pero ello no impidió que el niño se levantara, llevando la cuna a cuestas.



Pantagruel encuentra a Panurgo, quien más tarde sería su amigo más querido. Panurgo había vivido prisionero de los turcos, que lo dejaron en libertad tan seco como un arenque ahumado.



Panurgo tomó prisionero a Anarche, rey de los dípsodas o bebedores. El rey se casó con una vieja farolera que lo molía a palos y se hizo vendedor de salsa verde.

hechicera le predijo que su reino le sería devuelto a la llegada de los *gallicisnegrullas*. Picrochole espera aún, pues ese pájaro imaginario, mezcla de gallo, cisne y grulla, no existe.

Gargantúa distribuyó recompensas entre todos aquéllos que habían contribuido a la victoria. Para honrar en particular a Juan de los Embrolladores, que había salvado heroicamente los viñedos de su convento, le hizo edificar la Abadía de Thelma, cuya regla era: "Haz lo que quieras." Porque las gentes bien nacidas, libres, instruidas y rodeadas de buena compañía, tienen siempre un instinto y acicate que los impulsa a seguir la virtud y apartarse del vicio.

PANTAGRUEL

Gargantúa era ya un hombre hecho, cuando pensó en elegir esposa. Casó entonces con la hija de un rey de Utopía. la noble Badebec, quien al poco tiempo le dio un hijo que llamaron Pantagruel.

Nacido el niño en época de gran crisis, Badebec pensó que era necesario proveer de alimentos al hijo; fue así como, junto con Pantagruel, nacieron sesenta y ocho esclavos, cada uno de los cuales llevaba un mulo del cabestro; nacieron también nueve dromedarios cargados de jamones y lenguas ahumadas de vaca, siete camellos con enormes alforjas de anguilitas y de legumbres de todas clases. Pantagruel llegó al mundo cubierto de pelo como un oso, lo que hizo decir a una de las comadres: "Ha nacido con todo el pelo, lo que significa que hará cosas maravillosas y, si vive, será hombre de leyenda."

Así llegó Pantagruel, entre risas y lágrimas, pues su madre murió al nacer él.

Su padre, entre la muerte de Badebec y el nacimiento de su hijo, no sabía qué hacer. Lloraba y reía al mismo tiempo.

Un día que Gargantúa estaba de gran banquete, temeroso



Ofendido por Dindenault, y para vengarse, Panurgo arrojó al agua un cordero que le acababa de comprar. El resto de los animales siguió a su compañero y todos se ahogaron junto con Dindenault y los pastores, que trataron de salvarlos.



En los confines del mar glacial, los viajeros oyeron palabras que se habían congelado el invierno anterior en el curso de una batalla y que ahora se deshelaban con la primavera. Habían formado témpanos de todos colores y parecían confites. Eran gritos de hombres y de mujeres, ruidos de armas, relinchos de caballos, insultos e improperios, que Pantagruel podía oír perfectamente.

de que le pasara algo al niño, lo hizo sujetar a la cuna con pesadas cadenas de hierro. Una de éstas, más adelante, se usó para cerrar de noche el puerto de La Rochela. El pobre Pantagruel no pudo romperlas, pero se levantó con gran vigor y, llevando la cuna a cuestas de modo que parecía una tortuga, llegó a la sala del banquete.

Cuando estuvo en edad de estudiar, fue primero a Orleáns y después a París. Allí conoció a Panurgo que volvía de Turquía, donde había estado prisionero; el pobre llegaba tan seco como un arenque ahumado.

Panurgo fue el amigo más querido de Pantagruel y guerrearon juntos contra los dípsodas o "bebedores". Después de la conquista, Pantagruel llevó una colonia de utopianos a Dipsodia para poblarla y embellecerla.

Panurgo fue nombrado señor de Salmigondis y pronto sintió deseos de casarse. Pero antes pidió consejo a Pantagruel, interrogó a la suerte, se esforzó en interpretar sueños, consultó a toda clase de gentes, sabios y locos, y por fin decidió visitar el Oráculo de la Botella.

Comenzaron entonces una serie de aventuras que llevaron a Panurgo, Pantagruel y al Hermano Juan a los países más fantásticos y exóticos.

En los mares helados vieron palabras que se habían congelado durante una guerra estallada a principios del invierno. Allí habían quedado gritos de hombres y de mujeres, ruidos de armas, relinchos de caballos y malas palabras, pero ahora se deshelaban con la llegada de la primavera y Pantagruel podía oirlas. Llegaron por fin al Oráculo de la Botella, donde fueron admitidos por la sacerdotisa Bachuc que los recibió en el templo.

De la Botella Sagrada surgió la palabra "Trink", que quiere decir "¡Bebed!"

Y bebieron vino de Falerno, brindaron e hicieron versos... ❖



Después de cantar y bailar tres danzas del tiempo de vendimia, Panurgo oyó la respuesta del Oráculo de la Botella: "¡Trink!" El vino tiene el poder de llenar el alma con toda la verdad, todo el saber y toda la filosofía.

el cacao



En estado silvestre, el cacao alcanza de ocho a diez metros de altura. Al cultivarlo, sus proporciones cambian: pierde en altura y gana en corpulencia.

En Europa, la historia del cacao es bastante reciente, pero mucho antes del descubrimiento los indígenas de América cultivaban varias especies. Los mejicanos preparaban una bebida a la que llamaban chacolatl, *y a la cual nosotros conocemos por chocolate.*

EL CACAO

Actualmente hasta los niños pequeños conocen el chocolate, ese alimento derivado del cacao, cuyo sabor exquisito le valió el nombre científico de *Theobroma* (alimento de los dioses).

Si un niño nos preguntara dónde se obtiene esa bebida tan agradable, le responderíamos: "Amiguito, podríamos llevarte a la Costa de Oro o a Guinea cuya producción de cacao es la mayor del mundo; podríamos también mostrarte los cacaotales de la Martinica, de Jamaica, de las islas de Sonda, de Ceilán o de Venezuela, o, si lo prefieres, acercarnos a las costas de México, en el mismo lugar en que desembarcaron los conquistadores españoles al mando de Hernán Cortes, hace cuatro siglos."

La vegetación de esa tierra, tan rica y fértil, sorprendió a los invasores: en los jardines de Moctezuma, el rey vencido, encontraron árboles del tamaño de los cerezos, cuyos frutos, amarillos, rojos, de doce a



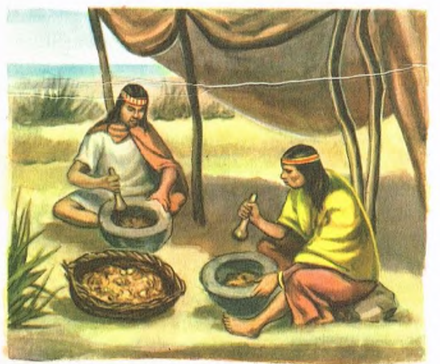
Flor, hoja y fruto del cacao. El fruto es una cápsula ovoide que contiene treinta o cuarenta granos del grosor de un haba, encerrados en una pulpa mucilaginosa.



En los jardines de Moctezuma se cultivaba el árbol del cacao. Un rito especial presidía el momento en que Moctezuma saboreaba la bebida real, fabricada con el fruto de aquel árbol.



Los aztecas enseñaron a los conquistadores la manera de tostar cacao: lo hacían con fuego lento, sobre piedras y con los granos previamente fermentados.



Después de la torrefacción, los granos se molían con procedimientos muy primitivos. Hernán Cortés envió el producto a Carlos V, con las indicaciones necesarias para la preparación del chocolate.



En ocasión del casamiento de Ana de Austria, el arzobispo de Lyon ofreció a la futura reina un cofrecillo con granos de cacao.

veinte centímetros de largo, despertaron su curiosidad.

Se enteraron de que esos frutos proporcionaban una sabrosa bebida, llamada "bebida real", y de que para obtenerla era preciso abrir los frutos maduros, extraer los granos o almendras, colocarlos en unas cajas para que fermentaran y después secarlos. Ya secos, se separaban de su envoltura coriácea, se colocaban sobre parrillas y se dejaban tostar a fuego lento. Luego se los molía golpeándolos con una piedra. El polvo así obtenido se mezclaba con substancias aromáticas, con miel, vainilla y azúcar de agave, agregándosele agua hirviente en pequeñas cantidades. Esa mezcla se agitaba rápidamente con un palillo; se lograba al fin un espumoso líquido de color castaño y de riquísimo sabor.

No todas las plantas de cacao son de igual calidad. Moctezuma consumía la "bebida real", y sus súbditos la de calidad inferior.

Hernán Cortés encontró que la bebida real era excelente y, habiendo comprobado sus efectos estimulantes, envió a su soberano, Carlos V, unos granos de cacao con todas las indicaciones útiles para su preparación. Seguramente, al remitir ese producto a su rey, no imaginó la importancia del regalo que hacía a la vieja Europa, un obsequio que valía tanto como los metales más escasos y las piedras preciosas: esos granos echaron los cimientos de una gran industria. Carlos V encontró muy de su gusto la nueva bebida y, en seguida, la envió con un mensajero a la familia real de Austria. Esa corte mandó más tarde cacao al Papa.

Como era frecuente en aquella época, a las plantas

nuevas se les atribuían virtudes medicinales. El arzobispo de Lyon, Alfonso, hermano del cardenal Richelieu, declaró que el cacao había contribuido a curarle una inflamación del bazo. En el siglo XVII, *Madame* de Sevigné escribía a su hija: "Estáis enferma, el chocolate os repondrá." Pero también es verdad que poco después afirmaba: "El chocolate me ha hecho mucho daño y he oído hablar muy mal de él." No obstante, la gente que no estaba enferma consumía el cacao como desayuno o merienda.

Asimismo, en 1681 el chocolate se servía en las meriendas ofrecidas por Luis XIV en su palacio de Versalles, y, en 1684, un médico llamado Bachot quiso demostrar la superioridad del chocolate sobre el néctar y la ambrosía, en una tesis universitaria.

En Italia, Jerónimo Benzoni y Francisco Carletti contribuyeron a divulgar las propiedades medicinales del cacao. Pero antes del siglo XVIII se conoció el principio activo del grano mejicano: la teobromina.

En las selvas que rodean la cuenca del Amazonas y la del Orinoco, existen muchos cacaotales silvestres. Pero es a la antigua civilización azteca a la que debemos la explotación y utilización de ese árbol incomparable que más tarde fue trasplantado a América Central, donde sus granos constituyeron no sólo un alimento, sino también unidades monetarias. Efectivamente, las almendras del cacao se usaban como moneda entre los aztecas, y el emperador recibía en ellas parte del tributo que le pagaban sus súbditos.

En cuanto se conoció el cacao en los mercados mundiales, todos los países colonizadores se ocuparon de plantarlo en sus posesiones tropicales, porque el cacao exige para su crecimiento una temperatura mínima



María Teresa, esposa de Luis XIV, hizo conocer el chocolate en la corte. Su acompañante española, la Molina, tenía siempre preparada una taza de esta exquisita bebida a disposición de su real ama.



Napoleón afirmaba que el chocolate de Turín justificaba hasta una guerra. Para recompensar a sus generales les ofrecía bombones de chocolate envueltos en billetes de banco.



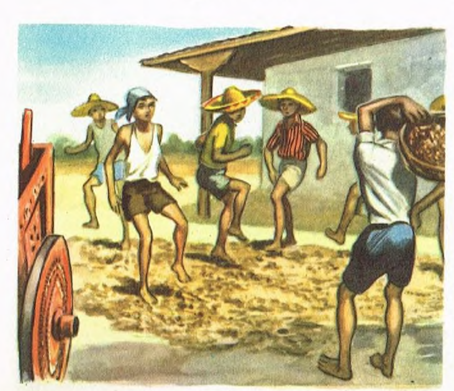
Una plantación de cacaotales. Indígenas de toda edad trabajan allí durante el año entero.



Después de la cosecha se abren inmediatamente los frutos para extraer los granos y someterlos a una ligera fermentación.



Los indígenas desparraman los granos fermentados sobre la era para secarlos.



Para separar la primera envoltura se procede a pisotear los granos. En muchos lugares de América del Sur, ese trabajo lo hacen los niños.

de 24 grados, humedad constante, tierra fértil y escasa altura. La sombra le es indispensable: para conseguirla se colocan en los cacaotales plantas provisionales, que se llaman "padres", y otras definitivas denominadas "madres". Estos parientes adoptivos, que protegerán a los jóvenes arbustos de los ardientes rayos solares y de los vientos impetuosos, son generalmente los plátanos y las mandiocas o yucas.

Cuando las plantitas de cacao son más robustas, se arrancan los "padres" y se dejan las "madres". Para que tengan más vigor y para que produzcan mayor cantidad de frutos, a los 2 ó 3 años se les despuntan las ramas y se les arrancan muchas hojas. Además, con ese procedimiento su recolección será más fácil. A los 30 años un cacaotero todavía rinde bastante; sin embargo, ya empieza a envejecer. No es un árbol de larga vida, pero esto se compensa porque produce mucho.

Cuando se abre el fruto, las semillas son blancas; mas, al entrar en contacto con el aire, toman su característico color castaño.

Durante varios días, las semillas se dejan amontonadas en un lugar cubierto para que fermenten.

Luego se secan al sol y se envían a las fábricas, donde son tostadas para mejorar su aroma; se les quita la cascarilla y se muelen.

El polvo resultante de la molienda contiene aproximadamente un 50 % de materia grasa (manteca de cacao). La manteca de cacao se extrae haciendo hervir el polvo en agua; separada la manteca, queda el "cacao soluble", que se vende para consumirlo disuelto en leche u otros líquidos.

Para fabricar el chocolate se utiliza el polvo de cacao sin desgrasar. Este polvo mezclado con azúcar y vainilla, o con canela, forma la pasta que, una vez seca, constituye el chocolate.

La primera fábrica de chocolate sólido fue instalada en Turín (Italia), donde se descubrió el secreto de derretir la pasta de cacao. La técnica moderna popularizó su uso.

En 1778 se inventó una máquina hidráulica que trituraba la pasta de cacao, mezclándola al mismo tiempo con azúcar y vainilla, con mayor rapidez y limpieza que haciéndolo a mano.

El chocolate es un alimento poderoso y utilísimo para las personas débiles y de mucho desgaste físico. Es asimismo muy saludable, siempre que no se abuse de él. ❖

El Caballo

DOCUMENTAL 34

A pesar de la preponderancia actual del motor sobre el caballo, el hombre todavía siente por este noble animal el mismo afecto que le profesaba en otras épocas.

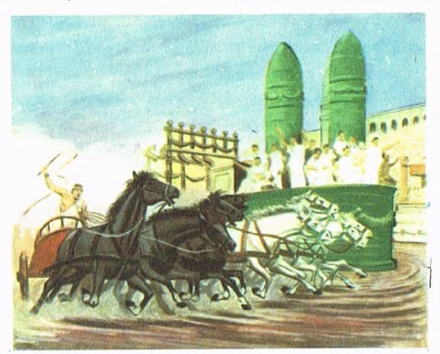
Una yegua con su potrillo. El retoño intenta dar los primeros pasos, moviendo inseguro sus largas patas.

Aunque se han hallado en Europa restos fósiles de caballos contemporáneos de la aparición del hombre, la domesticación del caballo, que empezó probablemente en Oriente, no se remonta a más de cuatro mil años antes de nuestra era.

A partir de entonces la historia de la humanidad, y en especial la de los pueblos guerreros, se asocia a menudo a la historia del caballo.

Cuando estudiamos las civilizaciones de los arios en Asia central, de los chinos y de los japoneses en Extremo Oriente, y de los asirios e hititas en el Medio Oriente, a menudo los protagonistas de los grandes hechos se nos presentan montados a caballo.

Los griegos y los romanos eran muy afectos a los caballos, a las carreras de carruajes y a la equitación. Calígula, el insensato emperador romano, llegó a nombrar "senador" a *Incitatus*, su caballo, y le hizo construir una caballeriza de mármol y plata. El Circo Máximo de Roma daba cabida a 200.000 espectado-



Para la cría de caballos, los romanos empleaban métodos similares a los modernos. Las carreras de cuadrigas atraían grandes multitudes al Circo Máximo.



Beduinos galopando en el desierto. Desde hace siglos los árabes seleccionan los caballos y se dice que conocen la genealogía completa de cada ejemplar.



En la pampa, ya de noche, el gaucho hace un alto en el camino para descansar. Estos hombres sienten profundo afecto por su inseparable compañero, el caballo.



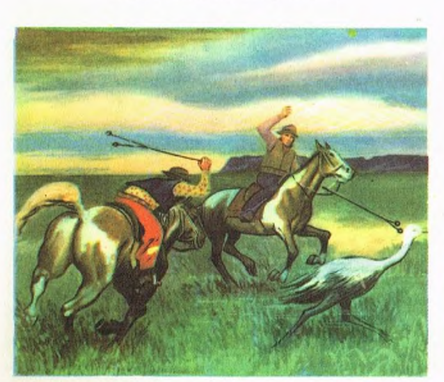
La doma *es un espectáculo netamente americano; los jinetes, en dura lucha con los potros salvajes, tratan de domarlos imponiéndoles el freno y la silla.*

res, quienes asistían entusiasmados al apasionante espectáculo de las carreras de cuadrigas; con frecuencia se originaban luchas sangrientas entre los partidarios de los equipos rivales. Quizá una de las pocas cosas que sobrevivieron a la caída del Imperio Romano y a su refinada civilización, fue el arte ecuestre.

Las llanuras de Italia y de Normandía proporcionaban a los caballeros de la Edad Media vigorosos caballos de guerra, capaces de soportar sus pesadas armaduras.

Las razas equinas que encontramos en América y Australia tienen origen muy reciente en los caballos europeos. Cuando ,en 1519 ,llegó a México el grupo de españoles encabezados por Hernán Cortés, los indígenas atribuyeron poderes divinos a estos seres extraños, pues creyeron ver en ellos a los descendientes de Quetzalcoâtl, el dios fundador de su estirpe, que tenía el torso humano y el resto del cuerpo animal. Los aztecas no conocían los caballos y, al ver a los españoles sobre sus cabalgaduras, imaginaron que ambos, hombre y bestia, formaban un solo ser fantástico, algo así como temibles centauros.

Actualmente, existen decenas de razas caballares aptas para las funciones que el hombre les asigna. El *Hackney* inglés, hermoso y robusto, sirve tanto para tiro como para silla; el *pony*, pequeño y tosco, es la cabalgadura predilecta de los niños; el caballo de polo, parecido al anterior, se cría especialmente para este deporte; el percherón, enorme y clásico caballo de tiro, de patas gruesas y peludas, pesa alrededor de una tonelada. En Oriente dominan el caballo árabe y el berberisco. El árabe no es corpulento, pero sí muy resistente y veloz; su pelo es de color gris tordo. El berbe-



Los jinetes tratan de cazar un ñandú (avestruz americano) con las boleadoras.



Una carga de caballería. Otrora, estas acciones de guerra eran decisivas para la victoria.



La caza del zorro. Este deporte ha sido considerado siempre un entretenimiento aristocrático.

risco, de pelo rojizo o bayo, es mucho más robusto.

También son razas excelentes la normanda, apta para tiro pesado, y la andaluza, que produce caballos vivaces y de arrogante porte.

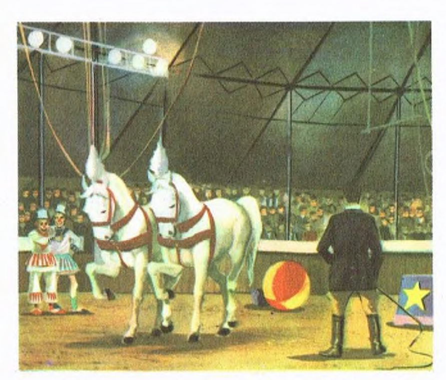
Magnífico campeón de velocidad y resistencia es el *pura sangre* inglés, rey de los hipódromos, nacido del cruzamiento de caballos árabes e ingleses. El *pura sangre*, de pelo alazán o bayo, que vemos desfilar lleno de vida frente a las tribunas antes de las carreras, es el producto de pacientes estudios y de constantes observaciones.

Para aumentar sus aptitudes, hacerlo más veloz y resistente, acostumbrarlo a terrenos fangosos o pedregosos, conferirle un arranque rápido y esa peculiar facultad de recuperación, los criadores y adiestradores no escatiman los métodos más sabios, ni los cuidados más solícitos. Cuando el *pura sangre* sale de la pista después de una carrera vertiginosa, con el cuerpo sudoroso y los ojos inyectados de sangre, los hombres lo acarician con orgullo al mismo tiempo que admiran el resultado de sus desvelos.

En América se distingue por su vigor la raza *criolla*. Carece de belleza y elegancia, pero es muy resistente a las mayores fatigas y a los rigores de la intemperie. Con la finalidad de mejorar la especie, se realizan continuamente cruzamiento con sementales europeos y, de este modo, se logran los mejores resultados. Se ha obtenido así una magnífica raza de *trotadores*.

Los tipos primitivos de caballos han desaparecido. Las razas salvajes que hoy se encuentran en Asia y en algunas regiones de América proceden de antiguos caballos domésticos vueltos al estado libre.

El caballo abunda aún en Rusia, Estados Unidos de Norteamérica, Argentina y Brasil. ❖



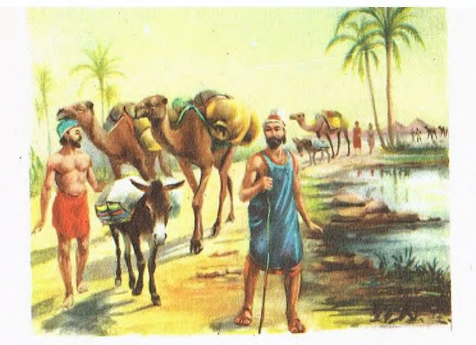
Los caballos que vemos trotar en la arena del circo, al compás de la música, son de razas muy apreciadas.



Caballos de carrera finalizando una prueba. Los pura sangre son animales delicadísimos que exigen muchos cuidados.

el vidrio

La historia del vidrio se pierde en la leyenda, pero aún hoy, como hace miles de años, la fabricación de esta materia tan



Caravanas fenicias, con los camellos cargados de especias y otras mercancías, cruzan el desierto de Siria.

Todos los días nos servimos del "vidrio", esa materia brillante y preciosa que empleamos en mil objetos utilísimos. ¿No es el vidrio de las puertas y ventanas el que nos protege del frío exterior? ¿Y los espejos? ¿Y los vasos? Recordemos también las lámparas, las ánforas, las copas hechas con el hermano noble del vidrio, el "cristal". Los anteojos son de un vidrio purísimo especial, curvado según ciertas reglas precisas.

La historia del vidrio es antiquísima y su fabricación está llena de dificultades. Vamos a seguirlo a través de sus más importantes perfeccionamientos y aplicación, y admiraremos la inteligencia y la tenacidad de los hombres que brindaron una prueba tan perfecta de lo que pueden hacer la mente y el trabajo para dar mayor esplendor a la civilización.

EL VIDRIO VIENE DEL DESIERTO

No se puede asegurar quiénes fueron sus descubridores: ¿los fenicios?, ¿los egipcios?, ¿otros?

Plinio, el célebre naturalista latino, cuenta que unos fenicios, al regresar de Egipto hacia su patria, hicieron un alto en Sidón, junto al río Belus. Encendieron el fuego, prepararon la comida y, para su mejor cocimiento, calzaron las ollas entre dos bloques de *natrón* (carbonato de sodio), mercancía que ellos transportaban y que entonces se utilizaba para el teñido de la lana. Después de comer se quedaron dormidos y dejaron el fuego encendido. Cuando despertaron fue muy grande su sorpresa, pues en lugar de los bloques de natrón había unos sólidos transparentes y luminosos como piedras preciosas.

Creyendo que un genio había obrado un milagro, se arrodillaron en señal de adoración. Pero el sagaz Zelú, jefe de la caravana, advirtió que había desaparecido la arena que estaba debajo de los bloques de natrón. Encendieron nuevamente fuego sobre la arena y, al cabo de algunas horas, de aquellas cenizas salió un colado rojo y humeante. Antes de que la arena incandescente se enfriara, Zelú tomó un poco de esa materia extraña y, modeló un vaso. ¡El vidrio había sido descubierto!

Dado el carácter legendario de la narración, no podemos aseverar que hayan sido los fenicios los descubridores del vidrio, pero podemos decir que, junto con los egipcios, figuran entre sus primeros artífices. Pruebas bastante atendibles son los descubrimientos hechos en tumbas antiquísimas (del año 2000 antes de Jesucristo). Entre los tesoros de inmenso valor que solían ponerse al lado de las momias de los faraones, se encontraron cuentas de vidrio de variados co-



Los fenicios, en un alto junto al río Belus, preparan su comida.



Maravilloso momento en que se descubrió la arena silícea fundida al contacto con el fuego y un álcali.

su historia
su fabricación
sus aplicaciones

DOCUMENTAL 35

útil exige un sacrificio constante y estudios infatigables para perfeccionarla y adaptarla a las múltiples aplicaciones modernas.



Fábrica moderna. La habilidad y la resistencia física de los trabajadores del vidrio sufren pruebas muy duras.

lores, admirablemente trabajadas. Se cree que los egipcios comenzaron a fabricar el vidrio hacia el año 1400 antes de Jesucristo. Se dedicaron, sobre todo, a la producción de objetos artísticos y decorativos, y se especializaron en el colorido, como lo prueban las piezas encontradas en las tumbas de *Tel-el-Amán.*



Elaboración rudimentaria del vidrio practicada entre egipcios y fenicios.



En los florecientes mercados fenicios se vendían objetos de vidrio, que eran también exportados a otros países.

Tanto los fenicios como los egipcios llegaron a ser los maestros de esta industria y los abastecedores más requeridos de la época.

EL COMERCIO DEL VIDRIO EN LA ANTIGÜEDAD

Cuando Egipto se convirtió en provincia del Imperio Romano, pagó gran parte de su tributo en objetos de vidrio y en mano de obra, pues sus mejores artesanos emigraron a Roma. Con la difusión del lujo y del refinamiento en las austeras casas romanas, los patricios revistieron las paredes de sus mansiones con resplandecientes planchas de vidrio. Parece extraño que, no obstante usar el vidrio para tan diversos fines, no se les haya ocurrido aplicarlo en las ventanas. Hasta en las casas más lujosas las ventanas eran simples agujeros con placas fijas de alabastro translúcido o amplias aberturas que se cerraban con tablas.

A medida que los romanos conquistaban nuevos pueblos iban propagando la industria del vidrio, considerado únicamente objeto de lujo. Se establecieron fábricas en la península ibérica, en las Galias, Bretaña y en las provincias del Rhin.

Con la caída del Imperio Romano en el siglo v, esta industria se desplazó a Oriente. Bizancio tuvo el predominio en la fabricación del vidrio hasta los albores del medioevo. Siria se consolidó en el floreciente comercio y es muy probable que los venecianos, aquellos geniales e intrépidos navegantes, aprendieran de los sirios el secreto de la difícil elaboración. En Venecia, la fabricación del vidrio nació en el siglo x y alcanzó su máximo esplendor en el siglo xiv. A fines del siglo xiii, el Consejo de los Diez ordenó que las fábricas de vidrio se trasladaran a la isla de Murano, para evitar que se difundieran los secretos de su elaboración. El título de "maestro vidriero" tenía carácter honorífico y los secretos de la fabricación pasaban de padres a hijos. En 1317, un veneciano inventó el espejo de cristal.

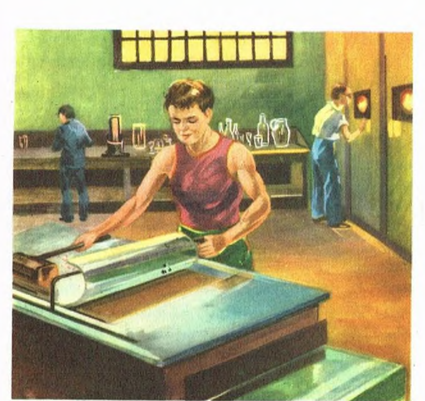
Los Estados del norte no permanecieron indiferentes a esta nueva industria tan rica. Un agente del rey de Francia, pagando generosamente a un maestro vidriero, logró enterarse de los métodos de elaboración. De Francia, el secreto pasó a Alemania y a Bohemia. Surgieron nuevas y poderosas industrias que compitieron con la de Murano, cuya decadencia comenzó entonces.



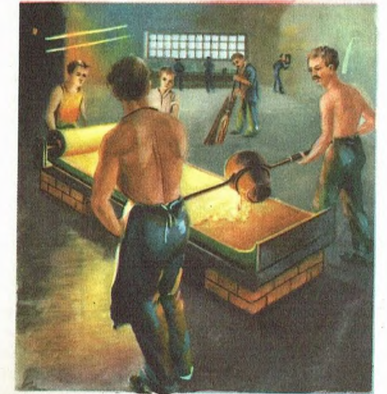
Sopladura y corte del vidrio cilíndrico para cristales de ventanas.



Método clásico: sobre las placas de espejo se extiende el estaño.



Último corte y pulimento del vidrio. Se hace con cepillo y arena húmeda.



Después de la selección y la fusión de las materias primas, se vierte la masa incandescente sobre una superficie plana, para fabricar el espejo.

Gracias a los adelantos técnicos, poco a poco el vidrio dejó de ser un lujo. A fines del siglo pasado la industria del vidrio comenzó a mecanizarse (ya en 1876 el norteamericano Weber ideaba una máquina para la producción semiautomática de botellas), y desde entonces el maravilloso material se difundió cada vez más.

MATERIAS PRIMAS

Las materias primas con que se fabrica el vidrio pueden dividirse en tres grupos: 1º, las que dan su consistencia y transparencia: anhídrido silícico, anhídrido fosfórico y anhídrido bórico; 2º, las que facilitan su fusión: hidróxido de sodio e hidróxido de potasio; 3º, las que impiden que el vidrio, compuesto sólo de sílice y álcali, sea soluble: óxido de calcio, óxido de magnesio y óxido de cinc.

La sílice, que es la materia esencial, se presenta bajo la forma de arena o de cuarzo y se encuentra en el lecho de los ríos y en las canteras.

El primer procedimiento, antes de la elaboración propiamente dicha, es el lavado de la arena o del cuarzo a fin de eliminar las sustancias orgánicas y arcillosas. Luego se añaden los demás ingredientes y la mezcla se coloca en crisoles refractarios para la fusión. Alcanza el estado líquido a una temperatura de 1300 grados; sobre la mezcla fundida flotan los residuos insolubles.

Entonces se procede a la afinación, que consiste en sacar de la masa esas materias flotantes. El colado pasa luego al proceso de reposo hasta alcanzar los 800 grados, temperatura a la cual se lo puede trabajar mejor.

LA COMPLEJA Y MINUCIOSA ELABORACIÓN

Al entrar en una fábrica de vidrio, lo primero que se siente es un calor insoportable. Procede del clásico horno en forma de cúpula, dentro del cual están los crisoles para la fundición. El obrero pone a prueba su destreza desde que se inicia la elaboración. Sumerge un tubo o caña de hierro en el crisol donde hierve el vidrio, toma o "pesca" una pequeña cantidad de la mezcla en fusión y la retira rápidamente. Tiene que transformar en ampolla esa bolita incandes-



Diversos objetos de uso doméstico: botellón, vaso, pecera, redoma, botella, mamadera.



Hacia el año 1600, un niño holandés descubre, por casualidad, el principio de los anteojos de larga vista.

cente. El obrero la hace girar en la punta de su tubo, la hace oscilar y la sopla mientras está caliente. La bolita se agranda, se ahueca y adopta la forma que el obrero desea darle.

Finalmente se vuelve a cocer la ampolla y así queda lista para su uso. En este trabajo agotador y peligroso, el obrero no sólo ha brindado su habilidad, sino también su sentido artístico. Además, sus ojos y sus pulmones han sido puestos a dura prueba en aquella atmósfera candente.

En otra sección está bullendo la materia que dará el vidrio para las ventanas. Sacada la porción de mezcla incandescente necesaria, se la hace dar vueltas sobre una plancha de mármol. Allí adquiere forma de cilindro, cuyos extremos deben sacarse, mientras otro obrero lo corta a lo largo con un hierro candente al mismo tiempo que derrama sobre él algunas gotas de agua. El cilindro en estas condiciones es ablandado en el horno y extendido sobre una mesa, con un rodillo de madera. La plancha de vidrio queda entonces lista para el pulido y el tallado. Para ello se utilizan las "ruedas de hierro" cubiertas de arena húmeda, que dan lustre a la lámina de vidrio.

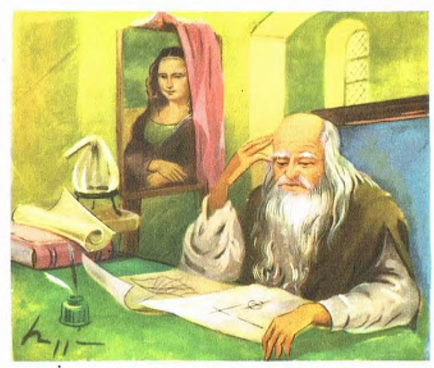
En cada sección de la fábrica de vidrio descubrimos una nueva maravilla. Sentados frente a grandes mesas, los "obreros artífices" graban figuras y nombres en las frágiles copas. Para ello se necesita mano firme y un fino sentido artístico. La delicadeza de ciertas incisiones hace pensar en preciosos bordados con hilos de oro y plata. Antes del grabado, el objeto de vidrio se cubre con un barniz de cera y trementina, sobre el cual se dibujan los motivos que se desea estampar. Después se lo somete a la acción del ácido fluorhídrico que corroe únicamente las partes no cubiertas por el barniz.

Y así obtenemos las copas, las botellas y toda la vasta gama de objetos decorativos que resplandecen con nuevas luces, en una perfección que parece casi fantástica.

No menos extraordinaria es la habilidad del obrero que fabrica los termómetros. Toma una porción de mezcla y la sopla hasta darle forma de pera. Otro obrero se coloca frente al primero, y pega su caña a la "pera" y retrocede, al mismo tiempo que la estira hasta transformarla en un tubo delgadísimo y muy largo (a veces alcanza los 40 metros). Estos



Los astrónomos antiguos hicieron numerosos intentos para observar los astros con ayuda de diversos aparatos; sólo en 1610 se tuvo buen éxito, con el anteojo astronómico de Galileo.



Leonardo de Vinci fue el primero que ideó una máquina para fabricar lentes de anteojo.



El espejo es un amigo que devuelve fielmente nuestra imagen.



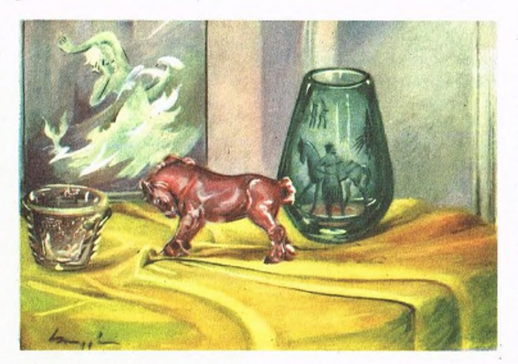
En muchos casos, el vidrio irrompible se ha convertido en un elemento indispensable.

tubos tienen en su interior un canal casi imperceptible, donde se introduce el mercurio. Después se graban las distintas temperaturas.

Hay fábricas que se especializan en la elaboración de material para laboratorios. Como dicho material debe tener gran resistencia a los agentes químicos y a las variaciones de la temperatura, en su fabricación emplean vidrios especiales, por ejemplo: el de Bohemia, el de Jena, el norteamericano y el Pyrex.

ORIGEN DEL ANTEOJO DE LARGA VISTA

Un niño holandés, hijo de un fabricante de anteojos, jugaba un día con dos lentes, uno cóncavo y otro convexo. Miró con ambos una casa vecina y quedó maravillado. La veía mucho más cercana. El padre puso los dos lentes en un tubo ennegrecido por dentro y así se obtuvo el primer catalejo. Permaneció en estado rudimentario hasta que, en 1610, Galileo lo perfeccionó para poder estudiar los detalles de los astros.



Maravilloso centelleo de artísticos objetos de vidrio coloreado y decorado.



Tiberio mandó ejecutar a un maestro vidriero que había inventado el vidrio irrompible.

La fabricación de vidrios para anteojos es costosa. Una vez seleccionados los materiales por su pureza y buena calidad, la masa se pone en un horno especial, donde se funde a una temperatura altísima. Después se enfría en el crisol mismo. Cuando la masa se ha solidificado, se rompe en pedazos con un martillo especial para eliminar las partes imperfectas. Luego se refunde, se hace homogénea y se vierte en moldes de distinta forma y espesor, según el grado óptico que se quiera obtener. Los lentes se pulen luego hasta lograr exactamente la corrección deseada.

El primero que ideó máquinas para fabricar lentes de anteojos fue Leonardo de Vinci, quien nos ha dejado diseños y proyectos sorprendentes.

EL VIDRIO IRROMPIBLE

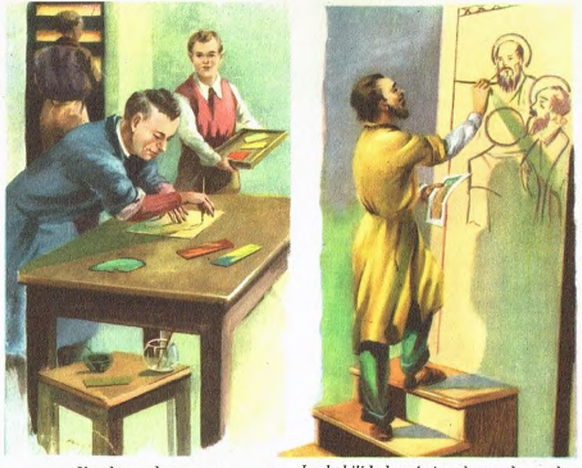
Tal vez los antiguos conocían el vidrio irrompible. Una anécdota atribuida a Tiberio sugiere su existencia en época de los romanos. Se dice que un artesano

mostró al emperador una copa de vidrio irrompible, a fin de ganarse su simpatía y librarse de una condena. Tiberio tiró la copa al suelo y, en efecto, no se rompió. Entonces preguntó al artesano:

—¿Eres el único que conoce este secreto?

—El único, señor —contestó el incauto, convencido de haber ganado la buena voluntad del emperador—.

—Si es así, morirás —replicó Tiberio, irritado—. Porque si el vidrio se hiciera irrompible no habría que reemplazar las piezas rotas y todas mis industrias acabarían.



Un decorador en su mesa de trabajo.

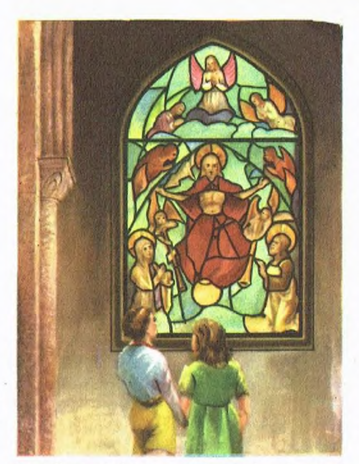
La habilidad artística de un decorador crea vidrieras (vitraux) *magníficas.*

El vidrio irrompible se obtiene con la unión de dos planchas de vidrio común, entre las que se intercala, como si fuera un emparedado, una hoja de *xilonita*, sustancia transparente análoga al celuloide. Con esta clase de vidrio se hacen los anteojos para automovilistas y aviadores, y las ventanillas de numerosos medios de transporte, pues no se astilla en caso de accidente. El vidrio templado, que se obtiene mediante un enfriamiento brusco, es también inastillable y se lo utiliza en muchos objetos de uso doméstico.

LOS ESPEJOS

¿Y los espejos, esas resplandecientes superficies donde vemos reflejada nuestra imagen, qué son? Naturalmente, ellos también son vidrio, pero de noble factura y brillo perfecto. Antiguamente los espejos eran placas lisas de metal muy pulido. Por lo común se empleaba el bronce, y, en casos excepcionales, el oro y la plata.

He aquí cómo se fabrica hoy un espejo. Con una tenaza larga, el obrero levanta el crisol del horno y la colada de vidrio se extiende sobre una mesa y el líquido se empareja con un rodillo de hierro. La placa todavía flexible se deja enfriar durante tres o cuatro días en un ambiente uniforme. Por último se la pule con un rodillo de madera y arena fina húmeda. Pero todavía no podemos llamar espejo a esa placa. Después de frotarla ligeramente con fieltro y óxido de hierro, ya está bastante bella para recibir la capa infinitesimal de plata que la transformará en espejo; ésta se deposita sobre el vidrio mediante un procedimiento químico a partir de una solución de nitrato de plata. El antiguo método del azogado con estaño y mercurio era muy tóxico para los obreros y se abandonó.



La belleza mística y sugestiva de los vitraux *de iglesia.*

OTRAS APLICACIONES

Junto al arte del vidrio existe el arte de las vidrieras de iglesia *(vitraux)*. Las vidrieras resplandecientes que vemos en las catedrales se componen de innumerables vidrios coloreados, unidos con varillas de plomo (ahora también se hacen sin plomo). Forman artísticos cuadros transparentes, como los que admiramos en las catedrales de Chartres y Notre Dame, en Francia; de Colonia y Maguncia, en Alemania, y de Burgos, en España. Antiguamente se coloreaba el vidrio una vez que la placa estaba terminada. Ahora los colores se incorporan al vidrio durante la fusión. Pero la dificultad mayor consiste en reproducir el diseño correspondiente a cada una de las piezas, antes de unirlas.

El vidrio tiene muchas más aplicaciones. Después de largos estudios se descubrió que, sometido a un proceso especial, es útil también para la construcción. Es el *vitrocemento*.

Las fibras y los tejidos de vidrio son malos conductores del calor y se usan como material de aislación. Su elaboración requiere máquinas especiales en las que el vidrio fundido se derrama poco a poco en un mecanismo giratorio, que lo estira en finísimos hilos. Al ver esos hilos tan delgados y brillantes, nos parece imposible que procedan de vulgares granos de arena.

Existen hoy varios materiales sintéticos transparentes, pero ninguno es tan duro e inalterable como el vidrio. Éste es insustituible, y cada día encuentra nuevos usos. ❖



DOCUMENTAL 36

Las piedras, como los animales y las plantas, tienen vida propia, se transforman y renuevan. Dentro de esa piedrecilla insignificante, que tan a menudo pisamos, se agitan fuerzas incontables; vibran, se atraen y rechazan, con asombrosa rapidez, millones de corpúsculos. Nuestros sentidos, adaptados a la percepción de objetos mayores, no logran captar esa vida tumultuosa de las sustancias inorgánicas.

Por lo común, los minerales tienen forma irregular; pero también suelen presentarse en formas poliédricas llamadas cristales, a veces hermosísimos, como por ejemplo un prisma de cuarzo con sus caras planas y brillantes, sus ángulos bien tallados y su extraordinaria transparencia.

No debemos confundir los cristales naturales con el vidrio pulido llamado "cristal". ¡Entre ellos existe una diferencia enorme! La belleza que admiramos en el cristal de Murano es solamente exterior; no sucede así con el cristal natural cuya hermosura insuperable nace de su estructura íntima. Para probar el estado vítreo del primero y el cristalino del segundo, bastará con romperlos. El vidrio se quebrará en trozos irregulares; el cristal natural conservará, aun en los pedazos más pequeños, las características de un prisma.

¿Cómo se forma un cristal? La explicación parecerá un sueño. Las moléculas se mueven incansablemente: suben, bajan, se atraen, se rechazan, hasta que logran superponerse lateral y verticalmente con la mayor regularidad.

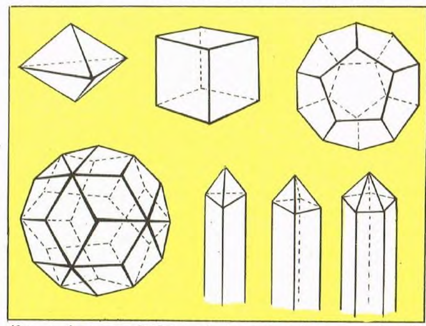
Nosotros mismos, imitando la naturaleza, podemos elaborar cristales con materias comunes: sal de cocina o azufre. Si fundimos azufre en un crisol, lo retiramos del fuego en cuanto se produce la fusión y rompemos la costra que se forma por el enfriamiento, al volcar la masa líquida restante veremos las paredes del crisol cubiertas de bellísimos cristales. Al derretir el azufre hemos liberado sus moléculas, y algunas tuvieron así ocasión de ordenarse en edificios cristalinos. Disolvamos un poco de sal común en agua y dejemos reposar la solución. Al poco tiempo, observaremos que en el fondo del recipiente se van formando relucientes cristalitos. ¿Qué ha pasado? A medida que el líquido se evaporaba, la solución se concentraba y las partículas diseminadas del mineral se aproximaban, hasta tomar estado sólido. En ese momento forman el edificio cristalino.

Si queremos conseguir cristales separados, bastará con que suspendamos en el líquido un hilo de algodón, en cuya extremidad habremos colocado un pequeño cristal. Lo veremos aumentar rápidamente, gracias a la superposición de nuevas partículas. El agua nos da el ejemplo más interesante de la superposición de cristales, en el hielo, en la nieve y en la escarcha. Al observar estos cristales con gran aumento, vemos que la forma más común es la hexagonal, con ángulos de 60 grados.

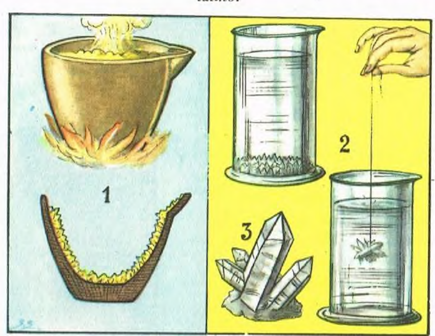
Los cirros, esas encendidas nubes blancas que se ven tan a menudo en el cielo, se componen de cristales de hielo en forma de agujas que, al recibir los rayos solares, dispersan la luz y envuelven al sol en un halo de múltiples colores.



Diversos tipos de minerales en estado natural: azufre, cuarzo blanco, cuarzo amatista, magnetita, galena, sal gema.



Algunas formas poliédricas de los minerales en estado cristalino.



Procedimientos para obtener cristales: 1, con azufre; 2, con sal común.

Entre los cristales podemos mencionar el *cuarzo* o *cristal de roca*, con el cual se realizan verdaderas obras de arte; el *ágata*, cuarzo jaspeado de colores vivos; la *turmalina*, a veces incolora pero frecuentemente negra o de un verde muy oscuro y que se electriza fácilmente; y el *corindón* (alúmina cristalizada) que es la piedra más dura después del diamante y que, según su color, se denomina rubí oriental, si es rosa; topacio, si es amarillo; zafiro oriental, si es azul; amatista oriental, si es violeta; esmeralda, si es verde; o zafiro blanco, si es incoloro. ❖

LA ISLA DE MINOS



Según la leyenda, todos los años los cretenses ofrecían un sacrificio humano al Minotauro, monstruo con cabeza de toro. Teseo logró penetrar en el Laberinto y le dio muerte.

CRETA

En el mar Egeo hay una isla de clima siempre suave y tibio, coronada de plateados olivares y perfumada de laurel y tamarindo. Sus riberas emergen del mar como resplandecientes bastiones de roca o se prolongan en playas solitarias y silenciosas.

Es la isla de Creta. Fue escenario de muchos hechos de la mitología griega. En ella reinó Minos, hijo de Zeus y Europa. Allí nació el Minotauro y vivió prisionero en el laberinto de Dédalo. El Minotauro era un monstruo que tenía cuerpo de hombre y cabeza de toro. Se alimentaba de carne humana y anualmente le sacrificaban catorce jóvenes atenienses. También se dice que Ícaro, hijo de Dédalo, intentó volar. Cuando se elevó, el calor del sol derritió la cera con que llevaba pegadas las alas y se precipitó al mar.

Pero sabemos que, además de la atmósfera de leyenda que la envuelve, en Creta surgió y dominó una de las más antiguas y luminosas civilizaciones del Mediterráneo. En ella confluyeron, durante siglos, las riquezas y la sabiduría del Oriente. Los antiguos navegantes no sólo encontraban en ella un sitio ideal para su reposo, sino que la consideraban una escala obligada en sus viajes.

De su historia más remota sabemos muy poco. La escritura cretense todavía es un enigma, y su situación geográfica, que la mantuvo alejada de los grandes centros de Egipto y Babilonia, contribuyó a que su origen sea tan misterioso como el del pueblo aqueo. Todo lo que sabemos de su civilización lo debemos a algunos pasajes de Homero o Heródoto, a algunos raros documentos egipcios y, sobre todo, a los hallazgos arqueológicos. En algunas ciudades como Cnosos, Faistos y Hagia Triada, han aparecido ruinas de grandes palacios de arquitectura sobria y elegante, con numerosas escalinatas y ventanas abiertas al mar; estatuas y frescos vivísimos que nos dicen, más que mu-



Aspecto que presentaría la gran escalinata de acceso al palacio de Faistos, animada por el constante y rumoroso ir y venir de sus ciudadanos.



Los cretenses rivalizaron con los fenicios en el dominio del Mediterráneo oriental. Todas las islas y ciudades costeras recibieron su influencia civilizadora.



En esta amplia sala del palacio de Cnosos, uno de los más bellos y confortables de aquella época, decorada con elegantes frescos, el rey de Creta administraba justicia.

chos libros, del buen gusto y la cultura de este pueblo de navegantes.

Para tener una idea del bienestar alcanzando por Creta, basta saber que en el palacio de Cnosos cada departamento tenía su cuarto de baño, con grifos de bronce y cañerías de barro cocido. En Faistos, los palacios estaban rodeados de columnas de pórfido, tenían los pisos de mármol y las escaleras de alabastro.

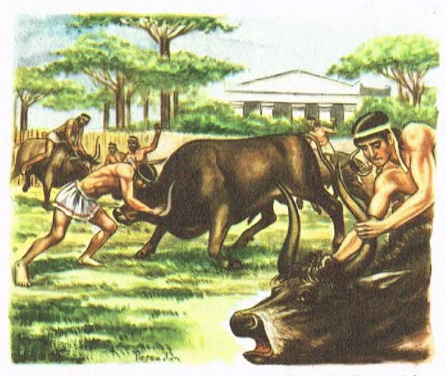
Existen pruebas de que la cultura cretense tuvo profunda influencia en las islas y las costas de Grecia. Entre ellas debemos mencionar no sólo la leyenda de Teseo, sino la estructura misma de los palacios griegos de Micenas y Tirinto, tan semejantes al de Cnosos que parecen construidos por la misma mano. Armas y aparejos griegos reflejan el gusto cretense, y vasos decorados que se encontraron en Micenas reproducen escenas de corridas de toros, por las cuales Creta era famosa.

Los cretenses eran marinos avezados y tenían muchas riquezas. Aliados con otras islas del Egeo decidieron atacar a Egipto. En los escritos de este país se habla de las luchas sostenidas con "pueblos del mar". También las comenta Homero en la Odisea, en el relato de Ulises al pastor Eumeo.

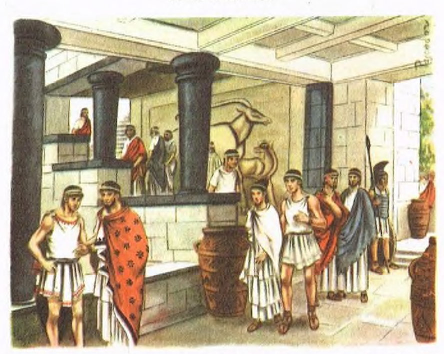
En los últimos años del siglo XX a. de J. C., mientras los aqueos invadían la península helénica, una terrible catástrofe arruinaba la floreciente cultura de Creta. Sólo hacia el año 1700 a. J. C., Cnosos y Faistos lograron recuperar la supremacía perdida y superarla.

Las costas del delta del Nilo, las del Peloponeso y las del Ática, estuvieron durante mucho tiempo expuestas a los ataques de los piratas cretenses. Precisamente a estas correrías se debe el florecimiento de la civilización aquea. También fueron estos piratas quienes trajeron a Grecia la cultura y el arte egipcios.

Los arqueólogos dividen la historia de la civilización cretense en tres períodos que cubren, aproximadamente, del año 3000 a. de J. C. al 1200 a. de J. C. Esta última fecha corresponde a la guerra de Troya y al predominio de los aqueos, quienes, convertidos a su vez en piratas y comerciantes, atacaron la isla y aniquilaron lo que hasta entonces había sido cuna y guía de una avanzada civilización. ✥



Las luchas con toros, semejantes a las "corridas" españolas, pero menos sangrientas, eran el deporte preferido de los jóvenes cretenses.



Los palacios cretenses se caracterizaban por las escalinatas y los pórticos de mármol policromo. Notemos, en esta escalinata cubierta del palacio de Cnosos, las singulares columnas en forma de cono truncado e invertido.



DOCUMENTAL 38

Los legendarios hipocampos que arrastraban sobre las olas el carro de Neptuno, eran caballos con cola de pez.



Dos "caballos marinos", aferrados por medio de su cola prensil a un banco de algas. Sobre el abdomen del macho, a la izquierda, es visible la bolsa que guarda los huevos.



La posición vertical de los "caballos marinos" es característica. Pueden subir, bajar y desplazarse horizontalmente sin perder su postura. Aquí vemos un pequeño grupo de hipocampos entre la vegetación submarina.

Entre cangrejos y estrellas de mar, arrojados por la marea en las playas de clima templado, suelen encontrarse unos animalitos que nos recuerdan a los fabulosos caballos con cola de pez que arrastraban el carro de Neptuno, dios del mar.

Menos llamativos, quizá, pero igualmente extraños y sobre todo más reales, los hipocampos o caballos marinos se nos presentan con su hocico largo, bastante similar al del caballo, su crin rígida y una larga cola prensil con la que se sujetan a las algas. Su nombre deriva del griego *hippos*, caballo, y *kampê*, oruga.

Si observáramos la fauna marina, a lo largo de las costas arenosas o entre las algas y escollos, veríamos pequeños grupos de delicados hipocampos nadando verticalmente a mediana profundidad, uno detrás de otro. También podríamos sorprenderlos aferrados por la cola a la vegetación submarina, con sus cortas aletas pectorales agitándose levemente y con su gran aleta dorsal toda desplegada en abanico, preparada para captar los menores movimientos del agua.

El cuerpo del hipocampo, que difícilmente mide más de quince centímetros de largo, está protegido por una delgada coraza flexible formada por escuditos óseos articulados entre sí. El macho se diferencia de la hembra por una pequeña bolsa que lleva sobre el abdomen, parecida a la de los canguros, donde durante el tiempo de la incubación guarda los huevos puestos por la hembra. Éste es un magnífico ejemplo del cuidado de la prole que nos da la naturaleza, y demuestra la superioridad del caballito marino sobre sus congéneres, los teleósteos, que abandonan su cría.

En las costas templadas son comunes dos especies de hipocampos que los naturalistas llaman *Hipocampus brevirostris* e *Hipocampus guttulatus*, ambos más bien chicos, de color gris azulado, excelentes nadadores aunque no se internen nunca en alta mar.

Si alguna vez se nos ofrece la oportunidad de tener en nuestras manos un hipocampo palpitante de vida, podremos observar su larga boca tubular y nos asombraremos de los fuertes coletazos que dará, tratando de recuperar su libertad. ❖

Con un paciente trabajo practicado durante decenas de años, se consiguen plantas enanas que conservan las características generales del tipo normal.



Si quedamos admirados y casi atemorizados ante la fuerza que emana de las plantas enormes como la *Sequoia gigantea*, conífera californiana que levanta majestuosa sus ciento cincuenta metros de altura hacia el cielo, no nos seduce menos el espectáculo contrario que ofrecen los árboles enanos.

Estas plantitas, que conservan todas las características de la planta normal y difieren de ésta sólo en el desarrollo más reducido pero proporcionado, son por lo común el resultado de una deficiencia en la nutrición. En realidad, muchas veces el enanismo depende de la naturaleza del terreno, pobre en potasio, calcio, magnesio, hierro y otras substancias necesarias para el crecimiento normal de los vegetales. Un ejemplo bastante elocuente es el de la *Capsella bursa pastoris* que en terrenos ricos crece vigorosa y lozana, en tanto que en los ambientes pobres y secos permanece débil y apenas se levanta del suelo. Sin embargo, aun así florece.

Son también enanas algunas plantas alpinas como por ejemplo la *Achillea nana* y la *Senecio uniflorus*. En estos casos la razón del enanismo se debe únicamente a la altitud en que crecen, es decir se produce una falta de adaptación del vegetal al ambiente.

También mediante tratamientos especiales podemos conseguir artificialmente plantas enanas. Entre los diversos sistemas conocidos podemos mencionar el injerto, que consiste en introducir en una planta un fragmento de tejido de otra. Por ejemplo se injerta un



Una Sequoia gigantea *(150 metros). Abajo se puede ver un jinete a caballo. Arriba, a la derecha, la* Capsella bursa pastoris; *abajo, la* Achillea nana.



Un botánico japonés siembra semillas muy pequeñas del árbol del pan. Con acertados injertos le impondrá dimensiones minúsculas y lo mantendrá así largos años.



Este árbol del pan tiene diez años. Muy podado y escasamente regado, las sales minerales que contiene la tierra en que se plantó apenas alcanzan para su desarrollo.



Un anciano japonés, que ha consagrado su existencia a los árboles enanos, confía sus secretos a su hijo, quien, a su vez, habrá de dedicarse a esos cultivos.



¡Este árbol es centenario! Sus numerosas ramas están torcidas como las de un árbol viejo, pero su altura alcanza apenas a algunos centímetros.

brote de una planta en el tallo de otra de la misma especie o de una especie diferente (el brote recibe la denominación de "injerto" y el tallo la de "portainjerto" o "sujeto").

Las podaduras extensas y repetidas y las amputaciones de las raíces logran que la planta se desarrolle en un espacio más reducido que aquél que exigiría normalmente. Es muy conocido el arte de los jardineros japoneses quienes logran maravillosos jardines en miniatura. Para este fin cultivan los árboles en recipientes pequeños, donde los dejan vegetar durante decenas y decenas de años. Por su aspecto esos arbolitos serán ya adultos, en tanto que su altura no pasará de algunos centímetros. Las coníferas japonesas se prestan magníficamente para esta clase de cultivo, v. g.: el *Pinus*, el *Retinospora* y el *Sciadopytis*. Para obtener este "raquitismo" los jardineros japoneses siembran, en tiestos chicos que contienen tierra muy pobre, las semillas más pequeñas.

Comienzan entonces los cuidados especiales: muy poco riego y abundante poda. Cortan la raíz principal y descubren parcialmente las laterales. De este modo se busca dar a la planta el aspecto de un árbol viejo, con el tronco y las ramas tortuosas y, a veces, se le hace adquirir formas exóticas. Alguien dice haber visto en el Japón un cerezo, no menor de ciento cincuenta años, de un metro de altura y cargado de flores.

Un árbol muy común en el Japón se adapta perfectamente a este tipo de cultivo: es el alcanfor, que pertenece a la familia de las lauráceas. Es un hermoso árbol de hojas alternas, ovaladas y verdes durante todo el año. Sus flores blancas y pequeñas son muy decorativas y olorosas. Otro tanto se puede decir del cedro, resinoso y poseedor de un aroma característico, de la encina y del árbol del pan, de cuyos frutos se extrae un líquido lechoso, que en contacto con el calor se cuaja y forma una especie de pan de sabor muy agradable.

En Europa, así como en América, el cultivo de los árboles enanos es un arte poco difundido. Indudablemente exige de los que a él se dedican una aplicación constante y, sobre todo, un espíritu paciente y creador, condiciones que rara vez se encuentran unidas. ❖



Generaciones enteras cuidan un arbolito. Tiene ahora 150 años. ¡Es una joya!



Invernadero de árboles enanos. De izquierda a derecha: árbol del pan, roble, conífera, alcanforero.

El monte Titán se levanta como una muralla rocosa contra el perfil lejano de los Apeninos. Arriba, a la derecha, el escudo de San Marino con las tres cimas y el emblema "Libertas".

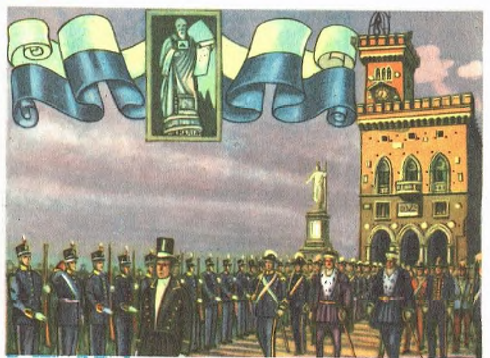
SAN MARINO

Quien toma el camino que de Rímini conduce a Católica, a través de dunas arenosas, pequeños pinares y altos campos de cáñamo, ve levantarse contra el perfil lejano de los Apeninos la gran mole azul de una montaña plantada en medio de la llanura, como una torre fortificada. A medida que uno se acerca, en vez de disminuir la impresión inicial se acentúa más: una alta muralla rocosa, una imponente fortaleza natural se alza unos ochocientos metros sobre el nivel del mar. Su mismo nombre, Monte Titán, armoniza con la impresión de algo grande y poderoso que sus escarpadas laderas dan a quienes se les acercan. Al levantar la vista se descubren sus tres cimas coronadas de torreones, torrecillas, puestos de guardia y bastiones almenados. Allá arriba, en aquella especie de nido incrustado en la piedra, se halla uno de los más pequeños Estados del mundo, el más antiguo y el más orgulloso de su independencia: la República de San Marino.

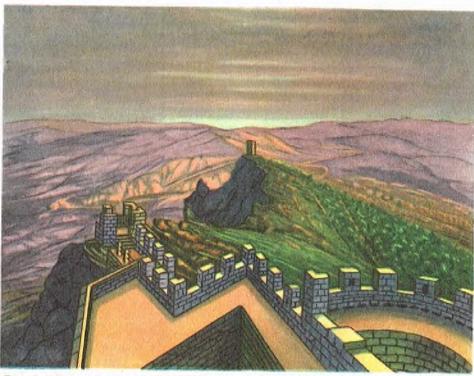
Esta república fue fundada en el siglo IV de la era cristiana por un monje llamado Martín, a quien una dama romana, de nombre Felícitas, le había donado el monte Titán para que fundara allí una comunidad cristiana. Desde entonces, la diminuta república vivió libremente sin intervenir en las luchas que ensombrecieron la Romaña durante siglos. En la Edad Media, su posición dominante y sus sólidas murallas la hicieron infranqueable a los ataques de los poderosos señores feudales de los contornos. Más tarde, cuando sus murallas y torres fueron ya ineficaces para detener a la artillería moderna, su misma pequeñez, sus antiguas tradiciones y su escasa importancia económica la preservaron de los ataques y le aseguraron la supervivencia.

Su constitución, promulgada en 1263, establecía (ejemplo único en aquellos tiempos) la plena igualdad de derechos para todos los ciudadanos y la participación del pueblo entero en el gobierno del Estado.

Hoy, San Marino, Estado soberano reconocido por todo el mundo, vive, más que de sus escasos recursos naturales, de la industria filatélica (impresión de sellos postales para coleccionistas) y, sobre todo, del turismo. Durante el verano, numerosos excursionistas suben a la ciudad amurallada del monte Titán para admirar, desde sus magníficas terrazas, el incomparable panorama que ofrece la llanura perdiéndose en el mar Adriático.



La ceremonia de la elección de los regentes de la República de San Marino. Es un Estado realmente democrático, en cuyo gobierno participa todo el pueblo.



Desde las torres de San Marino se domina toda la llanura romañesa y una amplia extensión del mar.

LA REPÚBLICA DE ANDORRA

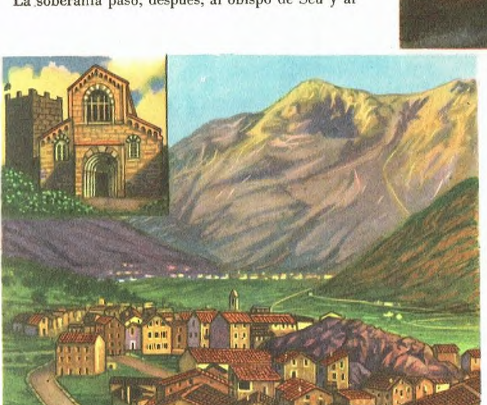
Entre los peñascos de los Pirineos, lejos de la guerra y de los tumultos europeos, cerrado en sus valles inaccesibles como un antiguo monasterio, vive desde hace diez siglos un pequeño Estado cuya misma pobreza lo ha salvado de la codicia de los más poderosos. Su nombre es Andorra. Esta república tiene casas antiquísimas, pórticos de arcos ojivales, granjas habitadas por pastores y alguno que otro palacio feudal en ruinas. La población vive del pastoreo, de la escasa agricultura que le permite la aridez del terreno y de la cría de ganado. La única señal de progreso es una poderosa estación de radio encaramada sobre un pico.

El Estado de Andorra fue fundado alrededor del siglo IX, como un feudo dependiente del obispo de Urgel y del rey de Aragón.

La soberanía pasó, después, al obispo de Seu y al conde de Foix hasta que finalmente alcanzó plena autonomía de gobierno. Hoy la república paga un tributo anual al obispo de Urgel y a Francia.



La estación de radio de Andorra es el único detalle moderno en la antigua y solitaria república.



La ciudad de Andorra la Vieja, situada entre los picos de los Pirineos, a más de mil metros sobre el nivel del mar.

Está gobernada por un consejo general compuesto por los delegados de las seis parroquias que la componen.

Prácticamente, es propiedad de un reducido número de familias.

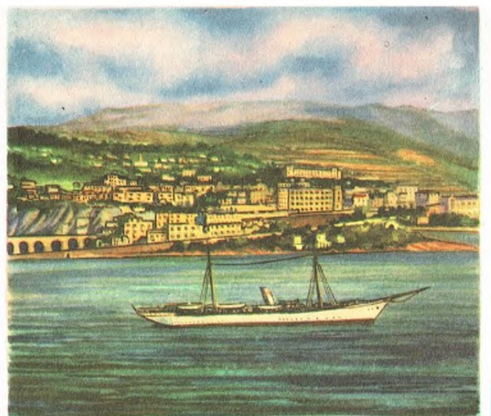
Tiene un ejército de más o menos cinco mil hombres, todos hábiles cazadores y expertos montañeses. Esta tropa es minúscula, si se la compara con los colosales ejércitos de otros países, pero fuerte por su antiguo derecho y por su orgullo de pueblo libre.

EL PRINCIPADO DE MÓNACO

He aquí un Estado todavía más pequeño que los anteriores, cuya superficie supera solamente a la de la ciudad del Vaticano. Por extraño contraste es el más densamente poblado de Europa, ya que en menos de dos kilómetros cuadrados de rocas y escollera habitan 24.000 personas. Es una típica localidad balnearia, elegante, rica en jardines, grandes residencias fastuosas y antiguos palacios. Su clima paradisíaco (se encuentra en la Costa Azul) y sus numerosos sitios de esparcimiento, unidos a una perfecta organización hotelera, hacen de este Estado el lugar de reunión del gran mundo internacional. El principado de Mónaco alcanzó la independencia en la Edad Media, pero su origen es antiquísimo. Los fenicios y romanos fundaron en el mismo lugar prósperas factorías. En 1297, Francisco Grimaldi, noble genovés, se apoderó de Mónaco y fundó allí un feudo familiar que en 1633 se convirtió en principado. Éste sufrió naturalmente muchísimos cambios y soportó asedios e invasiones desde el mar. Pero desde hace más de un siglo, bajo la sombra protectora de Francia, su vida se desenvuelve feliz y pacífica. Es un Estado rico, en comparación con los otros pequeños Estados de los cuales hemos hablado, y su papel en la política europea es mucho



Francisco Grimaldi, apodado "Malicia", conquistó Mónaco en el año 1297.



El principado de Mónaco visto desde el mar. Gran cantidad de turistas frecuentan sus lugares de esparcimiento.

más importante que el de Andorra o San Marino.

El antiguo castillo de los Grimaldi, lleno de torres y de almenares, es hoy la lujosa sede del príncipe. La ciudad de Montecarlo, una de las tres que constituyen el minúsculo Estado, es la meta de una continua peregrinación de extranjeros, atraídos por los verdes tapetes de su célebre casa de juego, el Casino.

Mónaco no es sólo un sitio de esparcimiento y descanso: allí funciona un Instituto Oceanográfico, el más famoso del mundo, al cual pueden concurrir libremente los estudiosos de todos los países y que es un museo viviente del mar y sus profundidades.

Mónaco es un pequeño Estado feliz, un oasis en medio del Viejo Mundo.

GRAN DUCADO DE LUXEMBURGO

En comparación con los minúsculos Estados de los cuales hemos hablado, Luxemburgo, con sus 2.585 kilómetros cuadrados de territorio y sus 300.000 habitantes, es un verdadero coloso.

Desde la Edad Media, las grandes potencias de Europa se disputaron la posesión del Gran Ducado de Luxemburgo. Primeramente rivalizaron Francia y los duques de Borgoña, después Alemania y Francia. En el año 1867 el pequeño Estado consiguió su independencia absoluta. Como está ubicado entre poderosos países y privado de límites naturales, en 1914, cuando estalló la primera guerra mundial, sordos a las protestas de neutralidad de los luxemburgueses, los alemanes invadieron su territorio y lo ocuparon hasta el año 1918.

Terminada la primera guerra mundial el Gran Ducado de Luxemburgo recobró nuevamente su independencia.

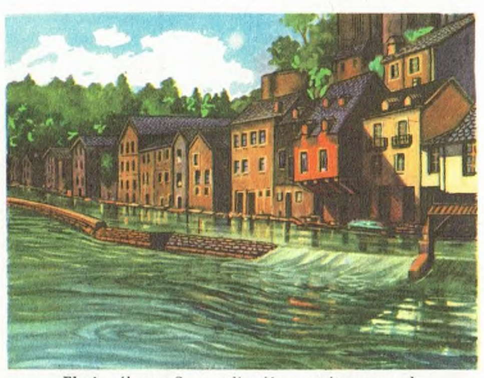
Tiene una agricultura próspera e importantísimas minas. Cuenta también con un pequeño ejército que encuentra muchas dificultades para efectuar sus maniobras de rutina, porque los proyectiles de la artillería pueden caer en el extranjero, dada la pequeñez del propio territorio.

La montaña y el valle, la conformación de las rocas, los jardines, los bosques y los gigantescos viaductos de Luxemburgo ofrecen un panorama de extraordinaria belleza. El Gran Ducado de Luxemburgo no tiene otra cosa para ofrecer al turista que su pintoresca geografía. El Ayuntamiento posee una colección bastante bien organizada de antigüedades romanas y de otros orígenes. En el arrabal de Clausen se pueden apreciar los restos del magnífico castillo construido por el conde de Mansfeld, consistentes en algunos muros y dos puertas ornamentadas con bajorrelieves e inscripciones romanas.

En cambio, la metalurgia alcanza gran desarrollo y Luxemburgo es un país muy industrializado. Actualmente se halla muy unido a Bélgica y Holanda, con las que forma un grupo productor y aduanero llamado "Benelux".



La ciudad de Luxemburgo, antigua y rica capital del Gran Ducado de Luxemburgo, está ubicada en un lugar seguro. En ella los romanos construyeron fortificaciones.



El río Alzette. Su canalización constituye una de las obras más importantes del Gran Ducado de Luxemburgo.

EL ELEFANTE
y sus valiosos colmillos

Cuando abandona el estado salvaje, el elefante se convierte en fiel servidor del hombre. En el corral donde el cazador lo encierra resuenan horribles bramidos: es el postrer saludo del paquidermo a su libertad perdida.

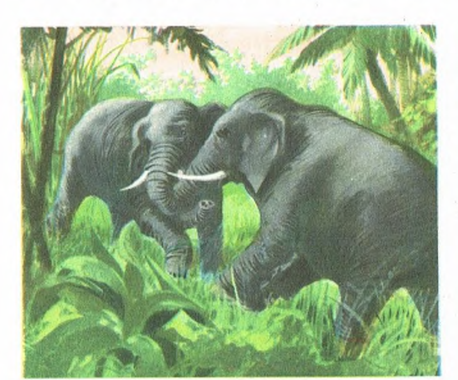
Los elefantes nos recuerdan las lejanas épocas geológicas, cuando monstruosos animales eran dueños absolutos de nuestro planeta.

Presenta el aspecto de un animal antediluviano poderosamente acorazado. Nos dan esa impresión la enorme cabeza, su magnífica trompa y el cuerpo macizo cubierto por una piel arrugada. Ésta tiene, en algunas regiones del cuerpo, varios centímetros de espesor. *Paquidermo* significa, precisamente, "piel espesa".

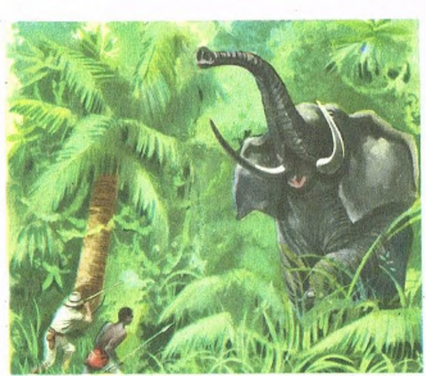


El elefante africano vive en las selvas al sur del Sahara. Esta especie, muy combatida por el hombre, es ahora muy rara.

Pertenece a la única especie con verdadera trompa (proboscidios) y es muy parecido al mamut de largos colmillos, ya extinguido, cuyos restos se encontraron hace algunos años perfectamente conservados en los hielos de Siberia. Esa trompa, larga como una cola, alcanza hasta dos metros de largo y es accionada por ¡cuarenta mil! músculos. Por ella el elefante respira; con ella recoge y lleva a su boca las hojas con que se alimenta (el elefante es herbívoro). Bombea líquidos para asearse o beber y puede levantar pesados bultos. También puede apresar al enemigo, asfixiarlo y arrojarlo lejos. Sin embargo, esa trompa es tan flexible que con ella puede tomar del suelo hasta una botella o una delgada hoja de papel... Y no es todo. Con ese apéndice puede expresarse y hacerse entender por sus semejantes. Cui-



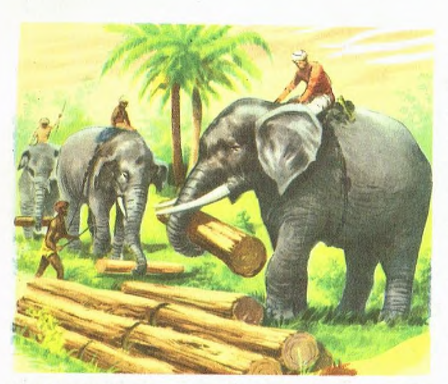
Duelo entre elefantes. El impresionante ruido del combate que se desarrolla entre sonoros bramidos, se oye desde muy lejos.



Un elefante solitario expulsado del rebaño. Para derribarlo es necesario que la bala del cazador lo alcance debajo de la oreja.



En el corral, los elefantes aprisionados lanzan espantosos bramidos y la tierra tiembla bajo las enormes patas dé las bestias que forman la manada. Después de un tiempo, los paquidermos se amansarán.



Los elefantes aprenden con rapidez. El hombre lo acostumbra al trabajo y el animal cumple dócilmente.

da su trompa porque le es indispensable para vivir.

El elefante parece un animal tosco, torpe y falto de inteligencia. Pero cuando lo vemos actuar esa impresión desaparece. Aprende a moverse en medio de los objetos más frágiles sin romperlos y sabe caminar sobre la punta de los dedos. Éstos se afirman sobre rellenas almohadillas grasosas, cuya elasticidad vuelve su andar liviano y casi diríamos silencioso.

En África, a lo largo del Nilo Azul, se organizan batidas para capturarlo vivo.

LA TRAMPA INEXORABLE: EL "CORRAL" O *KEDDAH*

Los indígenas construyen una "corral" o *keddah*, que es una sólida empalizada con una puerta de alrededor de cuatro metros de ancho. Desde esa abertura, cerrada a voluntad mediante una puerta corrediza, salen otras dos empalizadas que se apartan progresivamente en dirección a la selva.

La caza del elefante es un espectáculo excitante y terrible. Varios observadores se esconden en la maleza y señalan en el momento oportuno la proximidad de la manada. Los indígenas empiezan a cercarla haciendo toda clase de ruidos y disparos al aire.

Enloquecidos de terror, los animales, que ya están, entre las empalizadas, se precipitan hacia el corral. Una vez que entra el último funciona la puerta corrediza, y toda retirada es ya imposible. ¡El corral es una trampa invencible! Generalmente esa especie de caza se hace por la tarde, cuando los elefantes van a beber.

Cuando ya han encerrado los paquidermos, los indígenas colocan antorchas alrededor del cerco. Después hacen entrar unos cuantos elefantes amansados que llevan un collar con dos largos lazos terminados en nudo corredizo. Con ellos atan cada elefante salvaje a dos amansados. Éstos lo dirigen, lo adiestran y lo obligan, si fuera necesario por la fuerza, a domesticarse.

Poco a poco los paquidermos se acostumbran a salir y a entrar del corral, resignándose al cautiverio.

Al cabo de unos seis meses ya están amaestrados, y pueden llevar fardos. Un tiempo después les colocan una barquilla sobre la grupa, para transporte de pasajeros o para llevar a los cazadores de tigres. Es común su empleo para el acarreo de materiales de

construcción; algunos más inteligentes podrán ser excelentes artistas de circo.

En la India, en el palacio del maharajá, existen establos para los elefantes destinados a los brillantes cortejos y desfiles principescos.

Existe otro motivo para perseguir y cazar elefantes.

No es suficiente utilizarlos como changadores, payasos o vehículos de ceremonia. No olvidemos que poseen valiosos colmillos de marfil que pesan de treinta a cuarenta kilogramos y miden ¡dos metros de largo! La persecución de los pobres animales para obtener el marfil ha sido terrible. No existirían elefantes si éstos, guiados por su instinto, no se hubiesen refugiado en las selvas impenetrables. Los negros del alto Nilo cavan fosas próximas a los lugares donde bebe el paquidermo. En el fondo de esos hoyos colocan estacas muy puntiagudas. Los desdichados animales se clavan al caer y mueren después de una larga agonía.

Los Niam-Niam emplean un sistema más cruel aún. Encierran a las pobres víctimas en un espacio reducido después de haberlas hecho salir de su refugio. Luego prenden fuego a la maleza. Los que buscan salvación en la huida deben retroceder por la barrera de lanzas que oponen los salvajes; se quedan en el lugar incendiado hasta que, asfixiados y medio muertos, se dejan extirpar los colmillos.

El cazador blanco se hace escoltar por numerosos "ojeadores" indígenas que obligan a huir al "orgulloso", como llaman al único sobreviviente de un rebaño. Pero un elefante que sobrevive a su grupo, nunca más es admitido en otro; tal vez por esa razón el "orgulloso" es muy feroz.

EL MARFIL

África es casi el único lugar donde se cazan elefantes para extraerles los colmillos.

Ese precioso artículo se talla fácilmente con cuchillo o se modela en un torno. Además es fácil pulirlo y blanquearlo.

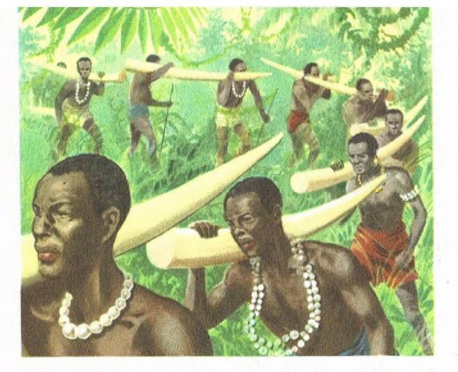
La primera etapa en el trabajo del marfil es la deshidratación, pues este precioso material es muy sensible a los cambios de temperatura. Es necesario to-



El enorme cuadrúpedo de 5 a 6 toneladas puede aprender a bailar y representar los papeles que le enseñan.



En la India la caza del tigre es excitante. El príncipe y sus invitados se ubican sobre el lomo del elefante. Cuando el cazador falla el tiro, el elefante interviene en el combate.



Indígenas llevando marfil en plena selva. Un colmillo puede medir más de dos metros de largo y se vende muy caro.



Como antaño, los chinos esculpen con cuchillo el precioso marfil. Hacen objetos de arte de gran valor artístico.

mar grandes precauciones haciéndolo secar durante mucho tiempo.

El arte de esculpir marfil se remonta a la edad de piedra. En algunas cavernas de Europa se encontraron dientes de mamut con grabados que representan renos.

Los egipcios, los asirios, los griegos y los romanos tallaban en marfil toda clase de objetos.

El célebre escultor griego Fidias adornó con oro y marfil las estatuas de Júpiter Olímpico y de Palas Atenea, protectora de Atenas.

Los griegos embellecían sus estatuas con aplicaciones de oro y plaquetas de marfil. Los romanos lo empleaban para decorar muebles e instrumentos musicales. En Europa se esculpieron en marfil crucifijos, estatuas de santos, púlpitos de iglesias, encuadernaciones de libros, etc.

En el período que va del siglo XV al XVII, el uso del marfil llegó a su apogeo.

En la India, Persia, China y Japón es donde el tallado y grabado del marfil alcanzó la máxima perfección, y ciertas piezas son una maravilla de delicadeza, esmero y paciencia.

En Inglaterra se fabrica marfil artificial sometiendo huesos de animales a una maceración prolongada en cloruro de calcio para blanquearlos, y calentándolos luego para obtener una especie de gelatina que, posteriormente, se endurece con alumbre. ❖



Gracias a los sistemas modernos, el marfil puede cortarse en la forma deseada. Las bolas de billar son de este material.



De la jungla a la lujosa vitrina. Ídolos de civilización milenaria y delicados cofrecillos.

EL MÁRMOL

DOCUMENTAL 42

Hace miles de años que se utiliza el mármol. Empleado en la antigüedad únicamente por ricos y poderosos, se halla ahora al alcance de muchos, gracias a los modernos procedimientos de extracción.

Desde los tiempos más remotos, el mármol se empleó tanto en la arquitectura como en la escultura. Las estatuas de mármol que aun se conservan, después de tantos siglos, nos demuestran el grado de civilización alcanzado por pueblos actualmente desaparecidos.

No podríamos afirmar quién utilizó el mármol por primera vez, pero sabemos que los egipcios, luego los griegos y más tarde los romanos obligaron a los esclavos a trabajar en las canteras. De este modo los preciosos bloques, regalo de los dioses, permitieron al hombre realizar los más delicados trabajos. Durante un viaje a la isla griega de Paros, célebre por sus mármoles, el rey de los persas, Artajerjes, observó uno de reflejos esmeraldinos. Inmediatamente hizo transportar grandes bloques a la capital del reino; con esos mármoles pavimentó su palacio. Cuentan los historiadores que miles de obreros trabajaron en ello durante diez años. Éste fue el primer intento para revestir el piso con mármol. Para cortar los bloques en placas de tamaño diferente, entonces empleaban unas hojas de metal de poco espesor, bañadas sin cesar con una pasta de arena silícea y agua.

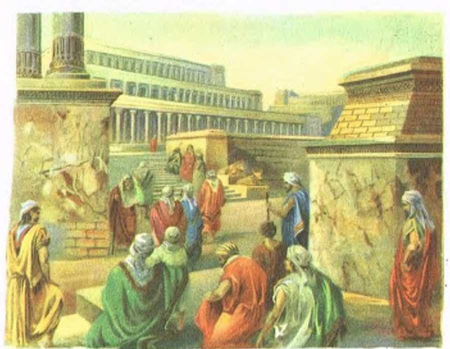

Cantera de mármol de donde se extraen bloques destinados a construir edificios, a pavimentar mansiones y a modelar estatuas.

El famoso templo de Jerusalén estaba revestido con mármol color esmeralda. Bajo los rayos rojizos del sol poniente sus muros parecían hogueras.

Poco antes de sus conquistas, Roma había comenzado ya grandiosas construcciones en honor de sus dioses. El "Templo de la Fortuna", considerado como una obra maestra de la arquitectura, lucía mármoles muy raros extraídos de las canteras del Lacio. La primera mansión romana embellecida con columnas de mármol fue la del cónsul Cecilio Metelo, llamado el Macedónico porque había derrotado a los aqueos y conquistado Macedonia, en el año 147 antes de Jesucristo. Este derroche extraordinario fue criticado por sus amigos, quienes, según las palabras de un historiador, decían: "La suntuosidad trae consigo el vicio y la molicie."

Cincuenta años más tarde, Lucio Craso adornaba su *implúvium* —especie de tanque pequeño en el que se recogía el agua de lluvia— con seis columnas de mármol verde. Cuando el cónsul Marco Bruto se enteró de ese despilfarro le dijo: "Por tu manía de lujo te estás rebajando al nivel de un hombre ambicioso y desenfrenado."

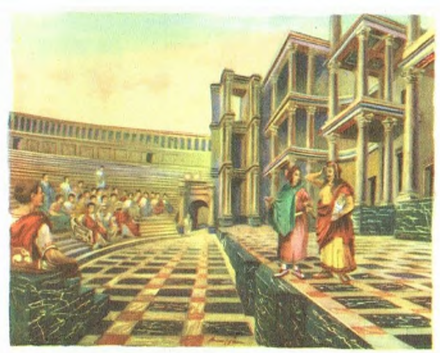
Sin embargo, muy pronto los sencillos romanos se mostraron sensibles a la belleza exterior. Sus humildes moradas se transformaron en mansiones magníficamente adornadas. La más notable de Roma fue la que el cuestor Marco Emilio Escauro hizo edificar en el año 57 antes de Jesucristo. Es a él a quien se debe la construcción del famoso teatro con 360


El Templo de Jerusalén, revestido de mármol color esmeralda en el que se refleja la luz del sol.

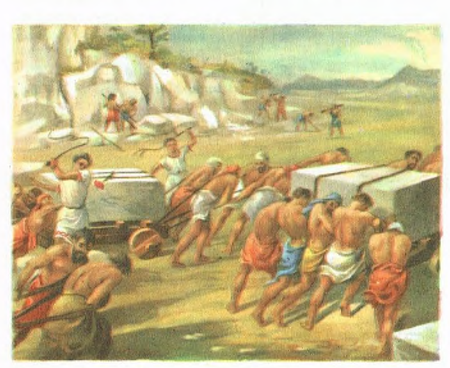

Artajerjes, rey de los persas, hizo pavimentar su palacio con mármol de la isla de Paros.



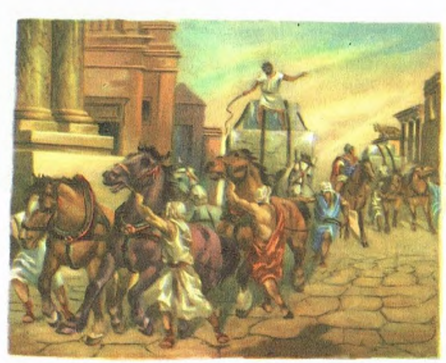
Lucio Craso había adornado su palacio con seis columnas de mármol verde. El pretor (magistrado romano) lo llamó para que justificara semejante despilfarro.



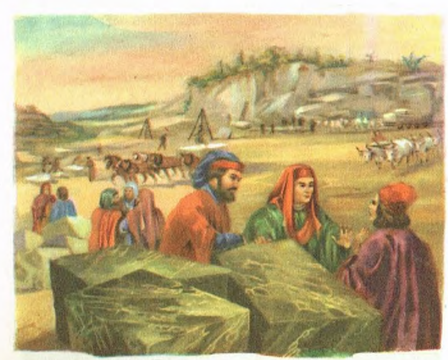
Cuando el lujo entró en la vida de los romanos, Marco Emilio Escauro hizo edificar un teatro embellecido con 360 columnas de mármol.



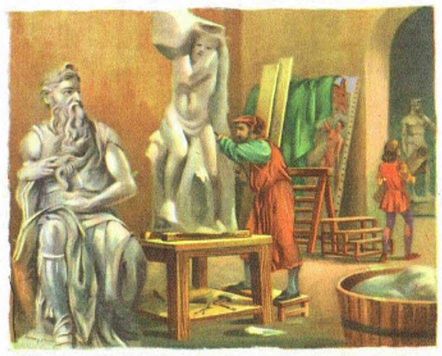
Centenares de esclavos y de cautivos arrastraban carros primitivos cargados de pesados bloques de mármol destinados a gigantescas construcciones.



El concesionario de las cloacas romanas, temeroso de que el transporte de semejantes bloques pudiera dañar las calzadas, pidió y obtuvo una garantía en efectivo.



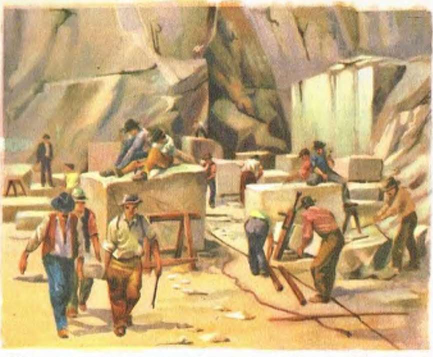
El mármol de Carrara es famoso en todo el mundo. Durante la Edad Media, a pesar de las dificultades, los compradores se trasladaban hasta allí para hacer sus pedidos.



Miguel Ángel elegía personalmente en los montes de Apuania el mármol que luego habría de utilizar para sus obras maestras.



Un momento dramático en una cantera: la explosión de una mina.



Bloques de diferentes tamaños escuadrados con mazo o con máquinas.

columnas de mármol de diez a doce metros de altura. Esas 360 columnas costaron muchos años de sudor y sangre a centenares de esclavos y cautivos. Los obligaban a la más dura faena bajo el ardiente sol y estaban expuestos a los crudos fríos invernales.

La explotación de las canteras tomó, entonces, una importancia que día a día iba en aumento.

Al comienzo de nuestra era, para trabajar el mármol se emplearon obreros especializados que formaron un gremio de artesanos muy competentes y bien remunerados.

Durante siglos, los mármoles de Carrara y Seravezza suministraron al mundo entero casi todos los bloques destinados a las mejores esculturas. Se cuenta que Miguel Ángel iba a los Montes de Apuania para elegir personalmente el mármol, de dureza especial, que necesitaba para sus obras.

Las tablas de mármol sirvieron también, en la antigüedad, para grabar en ellas los relatos de acontecimientos importantes. Se designa con el nombre de Mármoles o Crónica de Paros, lugar donde se la descubrió en 1627, a una tablilla de mármol que contenía los hechos más importantes de la historia de Atenas, en orden cronológico, y que resultó muy útil a los arqueólogos.

ORIGEN DEL MÁRMOL

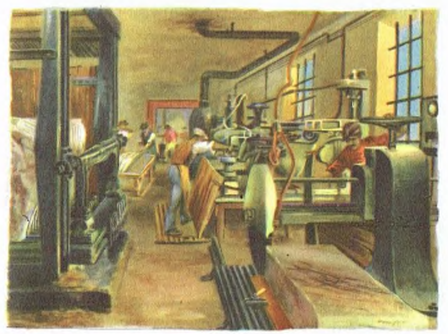
Las rocas se dividen en sedimentarias, eruptivas y metamórficas.

Las rocas sedimentarias se formaron por la acumulación de partículas que lentamente se depositaban en el fondo del mar. Contienen fósiles (foraminíferos, crustáceos, madréporas). Están dispuestas en capas horizontales, plegadas o falladas (rocas calcáreas, combustibles, yeso, sal gema, arena, gres, conglomerados, arcillas). Las rocas eruptivas se forman por la solidificación de lavas y otras sustancias pastosas internas, llamadas magmas incandescentes. Las rocas metamórficas derivan de las rocas eruptivas o de las sedimentarias.

El mármol es una roca calcárea, transformada después como consecuencia de catástrofes sísmicas, terremotos, etc. Los mármoles veteados, tan diversos y numerosos, fueron primitivamente compactos: sus dibujos proceden del relleno de fracturas posteriores a su formación.

Para extraerlo es necesario primeramente determinar la dirección de la veta que, por las estrías, es relativamente fácil de encontrar. Una vez hallada la dirección de ésta se hacen perforaciones de tres a cuatro centímetros de diámetro y de hasta diez metros de profundidad. En el lugar que parece más favorable para dinamitar la masa se introducen los explosivos. ¡Es el momento más dramático! Con las explosiones vuelan toneladas de rocas. Pero con este método pueden perderse magníficos bloques de mármol.

Para atenuar las consecuencias, se han buscado otros sistemas. Una vez establecida con seguridad la dirección de la veta, se hacen unos cortes donde penetra un cable formado



Para ser transformados en placas, los bloques serán colocados en unas máquinas accionadas a motor y provistas de múltiples hojas aceradas.



Al ver un bloque de mármol preguntábale un fabulista: "¿Serás dios, mesa o jofaina?" El mármol se utiliza ahora también para revestir paredes de los cuartos de baño.

otra. Mediante un dispositivo especial, cuando este cable entra en contacto con el mármol se pone a girar rápidamente y roe así el bloque. Se vuelca entonces en la hendidura una mezcla pastosa de agua y cuarzo molido. Siendo éste más duro que el mármol, el corte de los trozos se hace con mayor facilidad.

Los pedazos extraídos son puestos en escuadra con pesados mazos y escoplos, o con máquinas especiales.

Reducidos a las dimensiones requeridas para su transporte, los bloques se ubican después sobre unos rodillos que los llevan hasta las laderas de la montaña. De allí irán a los talleres que les darán su forma y aspecto definitivos.

La transformación de los bloques en losas se hace en las fábricas, con grandes maquinarias. Éstas llevan varias hojas de acero accionadas por un motor que transmite un movimiento de vaivén.

Las losas a su vez se recortarán, según el destino que quiera dárseles. En esta tarea se emplea una máquina provista de un disco esmerilado de siete milímetros de espesor y de un diámetro de cuarenta a setenta centímetros, permanentemente mojado por un chorro de agua, y que gira a una velocidad de dos mil revoluciones por minuto.

Las planchas obtenidas se pulirán en máquinas que las frotan con gres y piedra pómez en polvo. El último toque es dado por una pulidora formada con láminas de plomo soldadas.

Cuando el material se destina a usos más delicados (capiteles, bajorrelieves, columnas), el trabajo es hecho a mano por artesanos especializados.

tino particular según su dureza y sus colores.

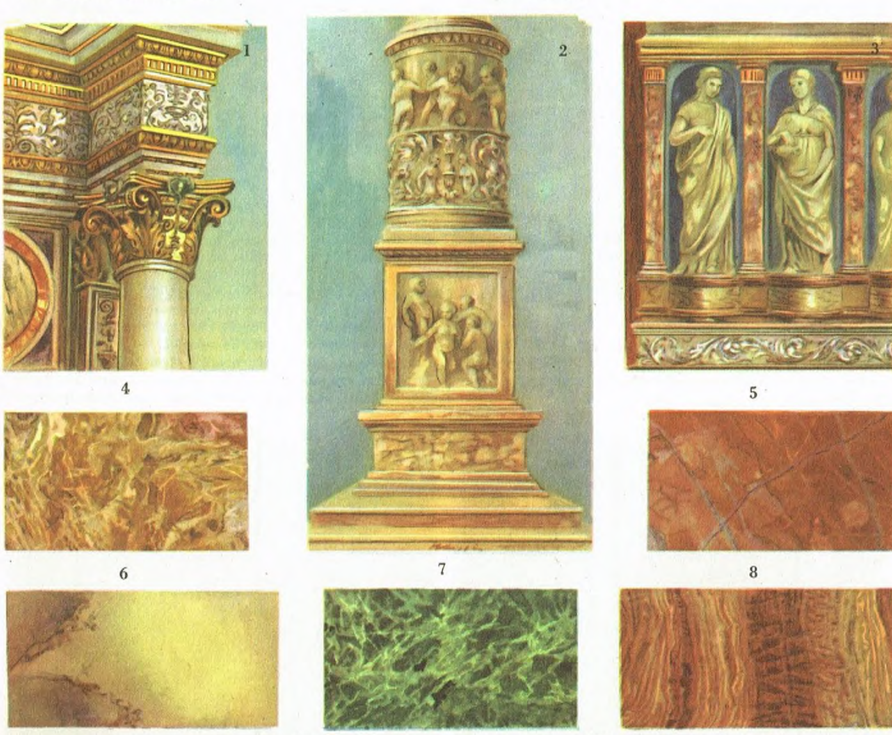
Italia es siempre la mayor productora de mármol de Europa. Se lo encuentra también en Alemania, Francia, Suecia, Rumania, Estados Unidos, Indias Holandesas, China y varios países de Hispanoamérica.

Al comenzar hablamos de los mármoles de color esmeralda de la isla de Paros: diremos ahora que los mármoles blancos del mismo origen se consideran los más hermosos del mundo.

El mármol llamado "rojo antiguo" es cada vez más raro. Se encontraba en Egipto. El más duro de todos es el verde, veteado de blanco.

Para terminar recordaremos que el nombre "amarillo de Siena" ha designado, desde la antigüedad, una variedad de mármol.

Los mármoles tienen diversas denominaciones: "mármol estatuario", blanco, que se utiliza para estatuas, "mármol lumaquela," con fragmentos de fósiles, "mármol brocatel" que tiene manchas y vetas de diferentes colores, "mármol brecha" formado de fragmentos irregulares trabados por una pasta homogénea, "mármol serpentino" que contiene serpentina, y el "mármol artificial" que, realizado con estuco, imita al mármol. Los tipos más conocidos son el "Griotto rojo", "Ónice ambarado de Argelia", "Ónice rojo de Marruecos", "Verde antiguo griego", "Napoleón", "Flor de durazno de Italia", "Brocatel morado", "Porto d'oro italiano", "Rojo Languedoc", etc. ❖



En las figuras 1, 2 y 3 vemos obras en las que se utilizaron mármoles preciosos. (Fig. 4) Ónix de Circé, alabastro calcáreo de color amarillo-oro, con manchas grises. (Fig. 5) "Portasantas" reconstruido con mármoles con vetas blancas, grises y rojizas. (Fig. 6) Alabastro blanco veteado de gris y amarillo oscuro. (Fig. 7) "Verde de Cesana" con tonalidades verde oscuro y verde amarillento. (Fig. 8) "San Vital", conglomerado de conchillas de colores.

NACIMIENTO DE GRECIA

Desde hace siglos sólo los apacibles rebaños errantes turban el silencio de Hissarlik, pequeña aldea al norte de Asia Menor; pero un día llegaron a sus áridos flancos unos hombres provistos de picos y azadas . . .

Esos arqueólogos hurgaron en la tierra y de pronto emergieron torres y murallas semidestruidas, que poco a poco dibujaron el emplazamiento y los muros de una poderosa y célebre ciudad que todos creían reducida totalmente a cenizas.

Esas piedras ennegrecidas, cuyo lenguaje Enrique Schliemann descifraba y traía a luz con fervorosa y piadosa paciencia, habían pertenecido a los monumentos y las casas de una ciudad grande y feliz: la ciudad de Troya.

Schliemann no era sólo un arqueólogo sino también un profundo enamorado de la Grecia antigua y un estudioso de la obra de Homero que, con los datos que ésta le proporcionaba, quería encontrar y reconstruir el mundo desaparecido de la *Ilíada*.

Ante el estupor de los sabios, confirmó sus teorías: como en Hissarlik, como en Micenas, su intuición lo guió y pronto los rayos del sol volvieron a acariciar los mismos muros que habían entibiado en tiempos de Príamo y de Héctor.

Schliemann inció su búsqueda en 1868. Y desde entonces supimos cosas de la Grecia antigua y de sus habitantes, que nos confirmaron la exactitud histórica de los poemas de Homero.

Los aqueos formaban un pueblo belicoso y salvaje, que en el comienzo del segundo milenio anterior a nuestra era invadió Grecia y se impuso a los habitantes más civilizados que la ocupaban. Llegaron del norte del Epiro, atravesaron Tesalia y, como muchos pue-



Una violenta batalla ante los muros de Micenas. En el fondo se observa la famosa Puerta de los Leones, casi intacta en la actualidad. Micenas era la ciudad más grande del Peloponeso.



A la izquierda, la roca de Pérgamo de donde se dominaba la ciudad de Troya. Las tropas que combaten en la llanura contra las fuerzas unidas del Asia Menor pertenecen a Agamenón, rey de reyes. Sin duda alguna, la guerra de Troya fue la mayor empresa de los aqueos.



Tirinto. Fortaleza descubierta por Schliemann. Por sus características se asemeja a los palacios de Menelao y de Ulises, descritos por Homero.

blos primitivos, sufrieron el poderoso influjo de la civilización de aquéllos a quienes habían vencido con la fuerza de las armas. Adoptaron su lenguaje y sus costumbres.

Homero nos describió sus palacios, más parecidos a granjas que a moradas reales. Recordemos al anciano monarca Laertes, rey de Ítaca y padre de Ulises, que labraba su campo a orillas del mar. Por otra parte, la roca de Tirinto y las tumbas de Micenas descubiertas por Schliemann, nos presentan un cuadro exacto de la vida en esas épocas lejanas. Era un pueblo esencialmente guerrero, cuya existencia se parece mucho a la de los caballeros de la Edad Media. Se lanzaban a violentas aventuras con el fin de asaltar y saquear ciudades y tomar prisioneros que luego convertían en esclavos. Las ciudades ribereñas del mar Egeo fueron a menudo las víctimas de su salvaje avidez.

La guerra de Troya, que se calcula tuvo lugar unos doce siglos antes de Cristo, cuando la civilización micénica estaba en su apogeo, no fue sin duda más que una aventura mejor preparada que las otras.

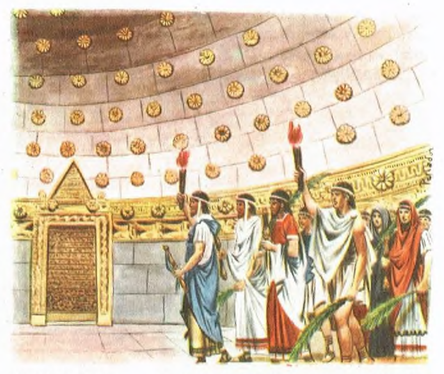
La flamante civilización aquea, increíblemente poderosa, se enfrentó con la más antigua del Asia Menor apoyada por las huestes de Tracia, de Capadocia y de otros estados del Oriente.

Después llegaron del norte varios pueblos, que más tarde se llamaron helenos, y conquistaron Grecia. Los helenos se dividieron finalmente en cuatro grupos: aqueos, eolios, dorios y jonios. Olvidados de su origen, los helenos se creyeron autóctonos, es decir originarios del país que habían conquistado. Imaginaban que Prometeo, hijo del Cielo y de la Tierra, había modelado con arcilla la primera pareja humana y le había dado vida con el fuego sagrado, robado a los dioses que lo castigaron atándolo a una roca en la cima de un monte. Allí los buitres le devoraban las entrañas que volvían a crecer para eternizar el suplicio del Titán.

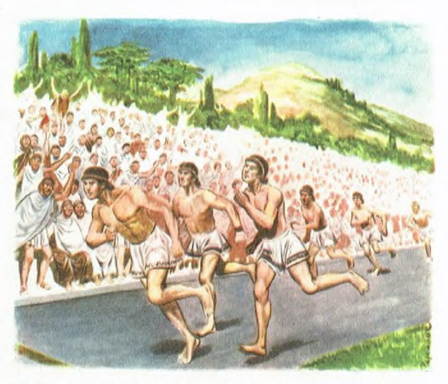
En un documental anterior hablamos de la destrucción de Creta, atribuida hoy a una catástrofe terrestre, más que a la furia de los aqueos.

Con la invasión de los helenos termina la prehistoria griega y comienza la historia.

En el siglo IX antes de Jesucristo, un admirable poeta, Homero, comenzó a cantar sus versos en una isla del mar Egeo. Su *Ilíada*, una de las mayores creaciones del genio humano, alumbró con su luz a un pueblo entero al que hizo inmortal. ❖



En 1869 Schliemann descubrió en Micenas una tumba abovedada y le dio el nombre de tumba de Atreo.



Los juegos olímpicos se llamaban así por celebrarse cerca de Olimpia. Se realizaban cada cuatro años y en ellos participaban los atletas de mayor fama de toda Grecia.

LA GOMA
su descubrimiento y sus aplicaciones



DOCUMENTAL 44

El árbol prodigioso que produce el "oro blanco" sería aún desconocido sin la perseverancia de Carlos María de La Condamine (1701-1774), quien se aventuró en peligrosas regiones plagadas de fieras para descubrir plantaciones legendarias.



Ya en el siglo XVII antes de nuestra era, los egipcios extraían la "goma" de las acacias que crecían a lo largo del Nilo.

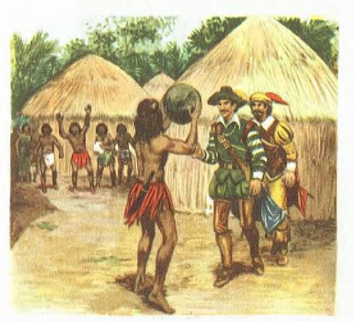
PRIMERAS EXPERIENCIAS

Diecisiete siglos antes de nuestra era, los egipcios extraían de las acacias, que crecían en las orillas del Nilo, un líquido viscoso de propiedades medicamentosas. Era la goma, llamada más adelante arábiga y empleada todavía hoy en la preparación de pastillas y jarabes contra la tos. No conocían ninguna otra propiedad de ese producto. Mucho más tarde, después del descubrimiento de América, los españoles conocieron en el Brasil esa sustancia que servía para hacer pelotas de juego. Los indios hacían incisiones en el tronco grisáceo, alto y liso de ciertos árboles, y de ellos manaba una sustancia elástica *(látex)*. La recogían con cuidado y la arrollaban con precaución hasta darle forma de pelota. Intrigados los conquistadores les preguntaron qué hacían. La contestación fue una demostración práctica: se pusieron a jugar con esas pelotas que rebotaban sobre el suelo. Empleaban asimismo esa sustancia para otras aplicaciones: conocían la impermeabilidad y la inflamabilidad de la misma y untaban con ella sus vestimentas para protegerse de la lluvia, o hacían proyectiles que arrojaban encendidos sobre los toldos enemigos.

También los españoles untaron sus capas, y todo marchó bien hasta que intervinieron los rayos solares. El látex se transformó en cola sobre los vestidos y sobre el cuerpo y, se originaron escenas tragicómicas cuyos protagonistas fueron aquellos arrogantes soldados.



Asombrados, los españoles vieron a los indios alrededor de un árbol del que fluía un líquido gomoso que llamaban kevé.



El látex arrollado formaba una esfera utilizada por los indígenas como pelota. Tal vez ese juego sea un precursor del fútbol.

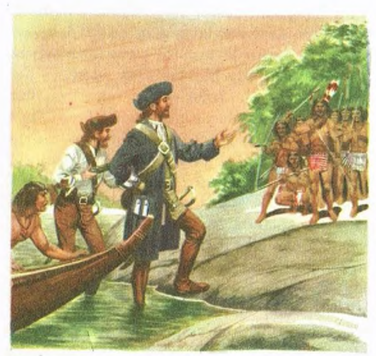


Los españoles untaron sus capas con látex para resguardarse de la lluvia. Pero cuando salió el sol el resultado fue desastroso.

Debido al contratiempo a que se refiere la lámina, los españoles dejaron de ocuparse de los árboles productores del misterioso líquido.



Esta figura da una idea de los territorios hostiles a los que se dirigió Carlos María de La Condamine, en busca del árbol que los sabios llamaron Hevea guyanensis.



Después de largas exploraciones, de La Condamine desembarcó en la costa francesa de la Guayana, donde encontró numerosos indios que huían del dominio portugués.

DE UN EXPLORADOR FRANCÉS

Mucho más tarde un explorador francés, Carlos María de La Condamine, tuvo por casualidad en sus manos una muestra de látex en estado natural. Lo analizó y comprendió los excepcionales servicios que ese producto podría prestar. En el año 1735, de La Condamine salió de Francia, llegó al Perú y se internó en regiones casi inaccesibles con la esperanza de encontrar el árbol maravilloso del látex. Pero recorrió inútilmente la cuenca del Amazonas; en vano desafió los peligros, las serpientes, las fieras, los salvajes: contra su voluntad tuvo que regresar a Francia. Pero no abandonó jamás sus proyectos. Preparó una segunda expedición y en la estación favorable se embarcó para la Guayana Francesa. En cuanto llegó tuvo noticias del árbol codiciado. Se las proporcionaron unos indios que huían de las autoridades portuguesas. Ellos le hicieron unos dibujos del árbol y de sus hojas, y de La Condamine encargó a sus hombres la misión de buscarlo. Pocos meses después supo que estos árboles crecían, en abundancia, en muchas regiones tropicales americanas. Desde ese momento, la *Hevea* (planta productora del caucho) despertó gran interés en Europa. Los diarios de esa época afirman que la onza de látex se vendió a una guinea, suma muy considerable en aquel tiempo.

La primera utilización práctica del jugo lechoso de la *Hevea* fue un traje de caucho, que lució el rey de Portugal en 1759.

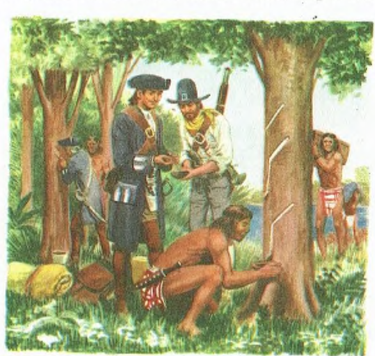
EL CAUCHO CONQUISTA AL MUNDO CIVILIZADO

En 1770, gracias al inglés Nairne, el caucho entró en el campo industrial. Nairne tuvo la idea de mezclar al látex ciertas sustancias granulosas que se empleaban para limpiar metales: la piedra pómez y el esmeril. Con el producto obtenido de esa mezcla modeló un pequeño prisma que frotó sobre un papel manchado: las manchas desaparecieron inmediatamente. Las primeras gomas de borrar se vendieron al precio fabuloso de cinco chelines. En la misma época otro sabio inglés, Priestley, experimentó con el látex buscando aplicaciones industriales más importantes.

En 1785, el físico Alejandro Charles diluyó goma en trementina y con esa solución untó el tafetán que sería la en-

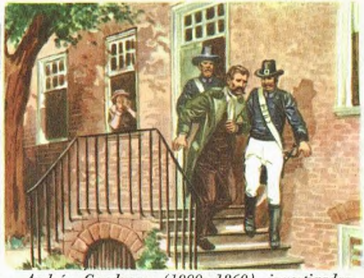


Un indígena dibuja en el suelo una Hevea, *para satisfacer la curiosidad del valeroso explorador de La Condamine.*

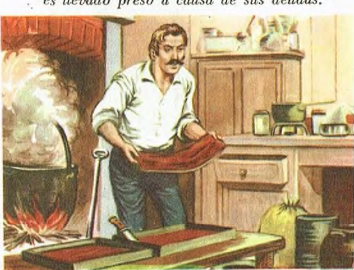


Poco tiempo después el viajero descubrió inmensas plantaciones naturales y recogió muestras de la sustancia lechosa.


El inglés Nairne estudia las primeras aplicaciones del caucho, que luego desarrollará Goodyear.


Andrés Goodyear (1800 - 1860), investigador norteamericano que descubrió la vulcanización, es llevado preso a causa de sus deudas.

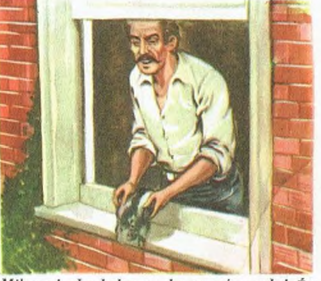

Ya libre, el químico vuelve a sus experimentos, sin preocuparse de ganar el sustento diario.


Mezclando tierra colorada con látex, obtuvo una materia resistente e impermeable.


La Administración de Correos encarga a Goodyear unas bolsas de goma para el transporte de la correspondencia.


¡Decepción! Las bolsas son devueltas. Bajo la acción del calor habíanse tornado pegajosas e inservibles.


Por descuido, una de esas bolsas cayó sobre la estufa. Goodyear arrojó la bolsa en llamas por la ventana.


¡Milagro! ¡La bolsa estaba transformada! Ése fue el punto de partida de la moderna industria del caucho.

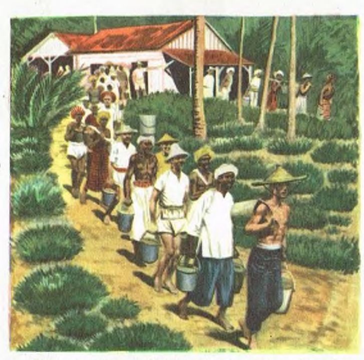
voltura de su aeróstato... En 1793, el inglés Samuel Peal patentó un procedimiento para la impermeabilización de tejidos tratados con una solución de goma en trementina.

El norteamericano Goodyear descubrió mucho más tarde el secreto de la vulcanización. Sus trabajos fueron lentos y tenaces. A pesar de las dificultades, que parecían invencibles, conservaba su inquebrantable confianza. Se proponía perfeccionar la pasta de látex volviéndola menos pegajosa y más elástica y resistente. La casualidad desempeñó un papel decisivo. Estaba Goodyear completamente arruinado y se creía en un callejón sin salida. Un día dejó caer sobre un hornillo —uno de los pocos instrumentos de su laboratorio— un pedazo de caucho mezclado con azufre. Según la leyenda, parece que se trataba de una bolsa de caucho destinada al transporte de correspondencia, que la administración del Correo le había encargado y luego devuelto por inservible (ya que por efectos del calor se tornaba pegajosa). Esa bolsa se incendió y Goodyear la tiró por la ventana. Al día siguiente la encontró metamor-

Vemos aquí, en pocas láminas, cómo se cosecha el látex, que después de numerosos manipuleos toma el nombre de caucho o goma elástica.



El "árbol del caucho", de ramas verticales; un corte del tronco.



Los obreros se dirigen diariamente a las plantaciones.



En el árbol se practican incisiones. El líquido se recoge en recipientes de arcilla o de vidrio.



Hornos tapados con embudos de palastro, de donde sale el humo que secará el látex.



En capas sucesivas el látex se adhiere al extremo de una vara, que luego se coloca sobre el orificio del embudo.



Las pelotas, formadas en el extremo de la vara, se parten en dos, se recogen en canastos y se envían a las fábricas.

[illegible] en el caucho que hoy usamos.

La verdad es otra. La mezcla de látex y azufre se transformó durante la noche por la acción del calor del hornillo. Al día siguiente Goodyear pudo comprobar que la goma, por efecto del azufre, había adquirido una resistencia inesperada y perdido su rigidez.

Se sabe que la vulcanización (tratamiento del látex por el azufre) confiere al caucho una elasticidad uniforme, sea cual fuere la temperatura ambiente. En efecto, el caucho virgen se vuelve fácilmente pastoso con el calor; es además pegajoso, y muy sensible a diversos agentes químicos. El caucho vulcanizado no adolece de estos defectos.

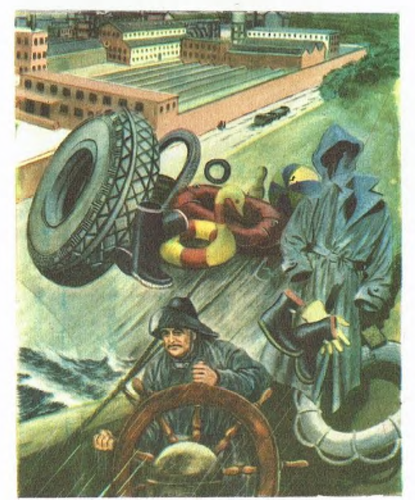
La técnica de la vulcanización ha progresado mucho, y hoy se obtienen en pocos minutos y a bajas temperaturas los más variados tipos de caucho. Pero en lo esencial consiste aún —como hace cien años— en asociar íntimamente el azufre a la goma virgen. El producto obtenido es tanto más duro cuanto más azufre contiene, hasta llegar a la ebonita, hermoso material negro brillante.

En la actualidad, mucha gente se ocupa en recoger la preciosa savia de la *Hevea*. Solamente en Asia se dedican a ello más de dos millones y medio de obreros. También en América hay grandes plantaciones.

En la industria moderna, las correas de caucho son indispensables para la transmisión del movimiento en las máquinas.

RECOLECCIÓN DEL LÁTEX

Periódicamente se practica una incisión con un hacha en los troncos de los árboles, desde el suelo hasta la altura de un hombre, más o menos 1,80 m. Al mismo tiempo se encienden unos fuegos, que se tapan con chimeneas de palastros (chapas de hierro) de forma cónica, a fin de producir humo. Los braceros mojan en el látex, recogido en unos recipientes de vidrio o de arcilla fina, unas varas pasadas previamente por arena. Al exponer esas varas al humo, el látex se seca formando una capa. Inmediatamente se procede a una nueva inmersión y a un nuevo secado. Y así sucesivamente hasta que las capas de látex formen una gruesa pelota en la extremidad de la vara. Con un certero golpe de hacha, la pelota se parte en dos y la vara queda disponible para empezar de nuevo.



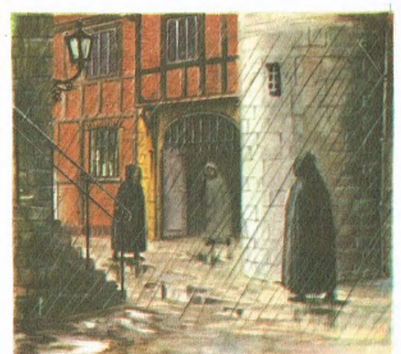
Con el caucho se fabrica toda clase de neumáticos, salvavidas, etc.

DESDE LAS SELVAS VÍRGENES HASTA LA ESPUMA DE GOMA

El látex se despacha después a las fábricas donde se lo arroja en grandes cubas de madera y se tamiza para quitarle los cuerpos extraños. Luego, con el agregado de ácido acético se inicia la coagulación. Ahora es una masa blanca homogénea que, después de reposar veinticuatro horas, se lavará abundantemente antes de pasar por ciertas máquinas que la reducirán a hojas de algunos centímetros de espesor. Cuando el caucho necesita coloración, antes de la coagulación se le mezclan sustancias minerales u orgánicas del tono que se desee. La elaboración de los objetos de caucho aumenta día a día: artículos de laboratorio, juguetes, neumáticos para autos y bicicletas, correas de transmisión, cintas elásticas, vestimentas, etc.

La espuma de goma es la más reciente transformación del caucho. El látex se reduce a ese estado de espuma sólida conservando toda su flexibilidad y su poco peso. Con ella se hacen colchones, almohadones, alfombras, etc.

¡Cuánto camino se ha andado desde la capa primitiva de látex que los españoles pusieron en sus vestidos, hasta las vestimentas impermeables de ahora! ¡Cuántas dificultades vencidas, cuántos éxitos logrados! ❖



¡Los sobretodos transformados en paraguas! ¿Quién no posee hoy su "impermeable"?



Con caucho se fabrican muchos juguetes, destinados, principalmente, a los más pequeños.

LAS MARIPOSAS

Cuando vemos volar las mariposas de flor en flor, el placer de contemplarlas nos hace olvidar que están cumpliendo una función vital: la de buscar alimentos.



Las diferentes fases del desarrollo (huevo, larva, crisálida, insecto adulto) que la mayoría de las especies cumplen de una primavera a otra.

Para embellecer a las mariposas, la naturaleza las engalanó con sus más preciados tesoros. La extraordinaria variedad de colores, las irisaciones, los reflejos metálicos, la suavidad aterciopelada de estos insectos, hacen resaltar más la elegancia de su vuelo... Las mariposas (en términos científicos: lepidópteros) parecen haber sido creadas para realzar la belleza de las praderas, bosques y jardines. Son seres de vida efímera. Se reproducen en cantidad considerable y su instinto infalible las guía para elegir los lugares más convenientes donde depositar sus huevos. Pasará un año desde la puesta hasta que aparezca el insecto en forma de mariposa. Sin embargo, en ciertas especies de mariposas diurnas puede haber dos generaciones de primavera a primavera. Estos insectos sufren metamorfosis completa (transformaciones que sufren los insectos, los batracios y algunos peces, desde que salen del huevo hasta el estado adulto) y pasan por cuatro fases: huevo, larva, crisálida e individuo adulto.

La palabra crisálida indica la forma que toma la larva (oruga) antes de transformarse en mariposa, y a veces también se llama así el capullo que encierra la larva. En ciertas especies, la mariposa sale del



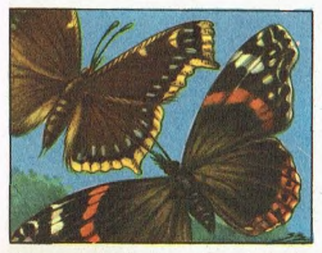
Las mariposas de los campos son blancas o amarillas con manchas negras. La especie Lycaena ícarus *tiene un color azul resplandeciente.*



La Vanessa io, *cuyas magníficas alas nos recuerdan, con sus manchas semejantes a ojos, las espléndidas plumas de la cola del pavo real.*



La Papilio machaon *es una mariposa multicolor cuyas alas terminan en una especie de cola. La* Parnassius apollo *vive en los lugares montañosos*



Vanessa antrópoda *cuyas alas están bordeadas de amarillo-oro. Sobre las alas de la* Vanessa atalanta, *de un hermoso negro aterciopelado, se destacan los bordes rojo vivo.*



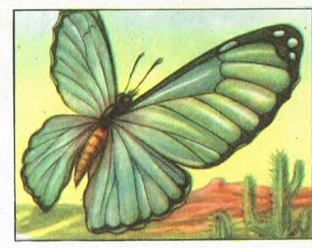
Saturnia byri *("pavo real"), la más grande de las mariposas europeas. Con las alas desplegadas mide quince centímetros. Su oruga tiene colores brillantes y vive en los frutales.*

capullo después de una o dos semanas de letargo. También existen lepidópteros que se transforman en crisálidas estando a la intemperie, suspendidos de la rama de un árbol por medio de un hilo de seda. La permanencia de muchas mariposas en la funda que ha tejido la oruga para transformarse, puede durar hasta dos meses. Las hembras ponen sus huevos, nunca mayores que una cabeza de alfiler, en un lugar elegido con tal acierto que la cría, cuando nace, tiene a su alcance los alimentos convenientes. Poco tiempo después de la puesta, la mariposa hembra muere.

Todos hemos visto orugas, pero no todos sabemos que esas larvas que crecen tan rápido cambian cuatro o cinco veces de piel. Su boca es extraordinaria: está provista de dos mandíbulas tan cortantes, que no se le resisten flores, hojas ni frutos, y a veces tampoco la madera.



La "esfinge con calavera" (Acherontia atropos) *debe su nombre a una calavera que la naturaleza le imprimió. Su "grito" lastimero se atribuye a la frotación recíproca de algunas partes escamosas.*



En América del Sur, en la India, en Oceanía, se encuentran mariposas de formas extrañas y deslumbrantes colores. Aquí vemos la Morpho menelaus, *de América del Sur. Sus alas son de color azul metálico.*



La Papilio priamus, *de la India, presenta fajas y manchas verde esmeralda sobre fondo negro. Es muy grande y cuando vuela por encima de los árboles se la puede confundir con un pájaro.*



La Papilio antimachus, *que vive en las selvas del África Occidental, es una de las especies de mayor tamaño que se conoce. Con sus alas desplegadas mide casi veintidós centímetros.*

La oruga termina de alimentarse cuando completa su crecimiento, y busca entonces un lugar para transformarse; allí teje su capullo, que sujeta cuidadosamente a alguna rama. Por la boca, la oruga segrega un hilo resistente con el que fabrica su morada impermeable.

El capullo será su refugio y el laboratorio donde, sin instrumentos quirúrgicos, la naturaleza cumplirá la más maravillosa de las metamorfosis.

Para transformarse en crisálidas, ciertas orugas buscan refugio en alguna fisura de la madera o bajo una hoja cuyos bordes unieron previamente. Los lepidópteros están provistos de dos alas y su cabeza está coronada por un par de antenas de largo muy variable. Tienen dos ojos compuestos, es decir, constituidos por miles de pequeños ojos tubulares. Su boca es una trompa en espiral, extremadamente flexible, que utilizan para bombear de lo más profundo de las flores la materia azucarada (néctar) con que se alimentan.

Las alas, que son la parte más hermosa de su cuerpo, están cubiertas por ambos lados de microscópicas escamas de fantásticos colores y fáciles de separar. Ese polvillo que queda pegado en nuestros dedos cuando tomamos una mariposa, está formado por escamas que, observadas al microscopio, presentan formas inesperadas (dientes de serrucho, conos o pirámides). Sobre las alas del insecto se disponen de tal manera que producen la impresión de un verdadero revestimiento de mosaicos esmaltados. Los colores de las escamas se deben a distintas capas de células exteriores, más o menos ricas en materias colorantes. Pero las irisaciones se deben a la descomposición de la luz cuando atraviesa películas muy delgadas, tal como ocurre en las pompas de jabón.

La coloración de las mariposas varía según la región de origen, el clima y la alimentación. Las de tonos más deslumbrantes proceden de las zonas tropicales.

La oruga es, con sus poderosas mandíbulas, un animal destructor. En cambio, la mariposa, que posee sólo una trompa, es un insecto exclusivamente chupador y por lo tanto inofensivo. Al volar de flor en flor para alimentarse, las mariposas —así como las abejas y otros insectos— desempeñan un importante papel en la reproducción de las plantas, pues fecundan a la flor que visitan con el polen que se adhirió a su cuerpo al introducirse antes en otras flores.

Para descansar, las mariposas diurnas levantan verticalmente sus alas hasta unirlas; cuando éstas son de un solo color: azules, blancas o amarillas, nos hacen pensar en pequeños veleros sobre un océano verde. Por el contrario, las mariposas nocturnas se abrigan bajo sus alas como si éstas fueran un manto.

Existen múltiples variedades de lepidópteros, y sus costumbres difieren enormemente.

Ya tendremos oportunidad de volver sobre este tema. ❖



En desoladas islas del mar, un grupo de fugitivos acosados por las hordas bárbaras fundó una ciudad que llegaría a ser la más poderosa del Adriático y del Mediterráneo.

Sombría e inmóvil, amontonada en la playa baja como una mancha oscura en la sombra nocturna, una muchedumbre callada mira el horizonte enrojecido de incendios. En el silencio sólo se oye la lenta palpitación de la laguna, los crujidos y el roce de las aguas en las barcas ancladas. A lo lejos, en la llanura donde se perciben las llamas de las hogueras, arden las ciudades de Concordia, Oderzo, Altino y Aquileia; arden las casas fastuosas, las granjas, los graneros, todo lo que tiene valor para aquella gente que, en las islas de la laguna, asiste impotente a la ruina de su patria.

Corría el año 452; las hordas de los hunos, al mando de Atila, barrían como un huracán las llanuras vénetas, destruyéndolo todo, asolando las poblaciones inermes y aterradas. En aquella lengua de tierra que emergía de la vasta laguna, poblada sólo por algunos pescadores e innumerables gaviotas, se refugiaron los habitantes de Friule y de Venecia. Las aguas salobres que se extendían entre Grado y Chioggia eran la mejor protección contra los invasores.

Cuando los bárbaros se retiraron, no dejaron más que cenizas y ruinas. Y los fugitivos, cuyo retorno impedían los nuevos males que se anunciaban desde Oriente, decidieron crear una nueva ciudad en aquellos bancos de arena, áridos pero seguros. Ahondaron los canales, nivelaron el terreno, levantaron casas cuyos cimientos estaban bajo el agua, unieron las islas con puentes de madera.

Pequeñas barcas se deslizaron silenciosas de casa en casa, entre las naves atadas a los muros como animales domésticos. En realidad, para aquel pueblo, las naves fueron lo que el caballo y el buey para los hombres de tierra firme: instrumento de trabajo, de guerra, de comercio y de conquista.

Cerca de la pequeña ciudad, encerrada en su silencioso anillo de agua y de dunas, pasaron las hordas de los érulos y de los godos, se hundió el Imperio Romano y combatieron lombardos, francos, bizantinos.

Los fugitivos de Aquileia ya habían formado un pueblo con vida y gobierno propios, orgulloso de su antigua sangre romana. Durante más de dos siglos, la gente de la isla fue gobernada por los *tribunos marítimos*, elegidos, como los obispos, en comicios populares.

En el año 697 toda la población se reunió en Heraclea, cerca de Iésolo, y decidió elegir un *dux* que rigiera los destinos de la comunidad. La elección recayó en Paolucio Anafesto, de familia noble.

La sede del gobierno se trasladó de Heraclea a Melamocco (una de las grandes islas que separan la laguna del mar) y, más tarde, cuando surgió un grave peligro, a la isla de Rialto.

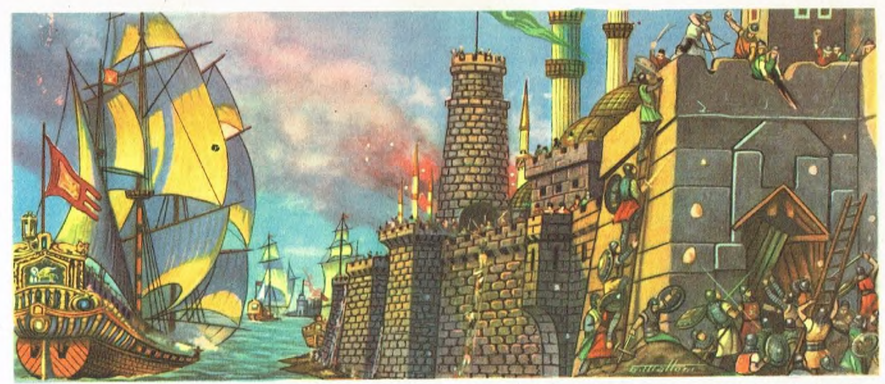
Pipino, hijo de Carlomagno, gobernaba Italia con



Los fugitivos de Aquileia, de Altino y de Oderzo construyen palafitos en las lagunas; es el primer núcleo de la futura ciudad.



La dársena de San Marcos en el siglo XII. En esa época, todo el comercio con Levante dependía de los navegantes venecianos.



Un episodio de la toma de Constantinopla: las tropas venecianas, al mando de Enrico Dándolo, conquistan las fortalezas bizantinas.

el título de rey. En el año 810 se acercó amenazante a Venecia para imponer la autoridad de los francos a aquellos terribles romanos que no reconocían otro jefe que el dux designado por ellos mismos. Pero sus grandes naves, atraídas sagazmente a los bajíos de la laguna, fueron literalmente aniquiladas por las livianas galeras venecianas. Ningún otro enemigo osó jamás aventurarse en aquellas aguas peligrosas. Venecia consagró así su independencia y en pocos años anuló totalmente su sumisión a Bizancio, pues antes le pagaba algunos tributos.



La heroica defensa de Famagusta sitiada por los turcos (1571). Marco Antonio Bragadino, jefe de las fuerzas venecianas, fue bárbaramente ejecutado.

LA SUPREMACÍA EN EL MAR

Los navíos venecianos cruzaban el Mediterráneo oriental, creaban colonias en el Cercano Oriente y llevaban a sus puertos metropolitanos riquezas cada vez mayores. En torno a Rialto las islas lucían gran profusión de palacios e iglesias.

En el año 828, un grupo de marinos llevó a la ciudad las reliquias de San Marcos, procedentes de Alejandría. En seguida comenzó la construcción de la magnífica basílica consagrada a ese santo, resplandeciente hasta hoy de oro y mosaicos.

A la supremacía económica de los venecianos, se añadiría poco a poco la política y la militar. Conquistaron Istria, Dalmacia y también algunas islas de los mares Jónico y Egeo. Obtuvieron la concesión de privilegios en numerosos puertos de Egipto y del mar Negro.

Cuando a fines del siglo XI partieron hacia Tierra Santa los primeros cruzados, los hábiles dux supieron sacar provecho de esa situación, encargándose del transporte de las tropas y comprando y conquistando islas y ciudades. En 1204, el anciano dux Enrico Dándolo logró que la cuarta Cruzada pasara por Constantinopla. Esa hábil maniobra aseguró a Venecia el



El dux en su trono: lleva puesto una especie de gorro frigio, el "cuerno" símbolo de su autoridad.

dominio de Creta y de algunas islas menores. La flota y los mercaderes venecianos asumieron así, en todo el Cercano Oriente, un claro predominio, más sólido que el del Imperio Bizantino; predominio que siempre envidiaron los genoveses, primero, y los musulmanes después. La república de Venecia, sólidamente apoyada por un pueblo activo y soberbio y gobernada por una oligarquía de familias nobles, en el año 1300 era la más rica de Italia y una de las más poderosas de Europa. Como hemos dicho, el jefe era el dux, que gobernaba asesorado por el Consejo Mayor, compuesto por los patricios y el muy temido Consejo de los Diez.

Una ceremonia simbólica que se celebraba todos los años demuestra hasta qué punto estos nobles tenían conciencia de su poder.

Un espléndido navío, el *Bucentauro*, se internaba en alta mar escoltado por numerosas galeras y embarcaciones menores. De pie en la proa, el dux arrojaba al agua un anillo de oro, mientras pronunciaba estas palabras: "Nos te desposamos, oh mar, en señal de perpetuo dominio."



El Bucentauro, *galera dorada y tallada en la cual el dux celebraba todos los años sus "esponsales" con el mar*

Estos aristócratas que gobernaban Venecia arriesgaban la vida en sus galeras; en el desempeño de la función pública lucían conocimientos profundos y una probidad digna de las tradiciones romanas.

A mediados del siglo XIV los venecianos abatieron el poder de los Scalígeros, señores de Verona, y se adueñaron de muchos territorios del interior, incluso las ciudades de Padua, Vicenza, Verona y Treviso.

Más tarde arrebataron Bérgamo a los Malatesta y se apoderaron de las islas de Zante, Corfú, Chipre y del Dodecaneso. Solos, defendieron a la cristiandad de los turcos que amenazaban sin tregua sus dominios orientales. A comienzos del siglo XVI, su actividad diplomática (no olvidemos que los embajadores venecianos eran los más hábiles de aquella época) llegó a desbaratar la coalición europea que amenazaba seriamente la existencia de la República.

EL OCASO DE LA SERENÍSIMA

El descubrimiento de América asestó un golpe fatal al comercio con el Oriente, e indirectamente a Venecia.

Su rival, la República de Génova, cobró más vigor porque se encontró en el centro de las relaciones comerciales del Mediterráneo, en tanto que el Oriente perdió todo interés y Venecia toda fuente de riqueza.

Mientras tanto, el enorme poderío otomano llegaba a las puertas de Occidente, y, una tras otra, arrancaba las islas del mar Egeo a la soberanía de Venecia.

Todo el Occidente estaba en peligro hasta que, en 1571, las escuadras cristianas al mando de don Juan



Venecia, privada de sus dominios, siguió siendo una ciudad fastuosa y elegante, de vida fácil: he aquí la plaza San Marcos a fines del siglo XVIII.



El puente de Rialto, el más típico de Venecia, en el cual hay dos hileras de negocios.



Un canal secundario, un puente, una plazuela. Sólo el deslizar de las góndolas turba la calma del ambiente.

de Austria derrotaron para siempre a los turcos en Lepanto. Sin embargo, Venecia perdió definitivamente Creta y Chipre.

Llegamos a 1700, el siglo alegre y despreocupado, el último siglo de vida independiente de La Serenísima. Entre fiestas, regatas y desfiles de máscaras, se aproximaba lentamente la ruina. En 1794, el huracán que había conmovido a Francia cruzaba los Alpes y soplaba por las llanuras de Padua. Frente al ejército de un joven general, Napoleón Bonaparte, el noble Ludovico Manin, 119º dux de Venecia, depuso, sin combatir, las insignias del poder.

La grandeza y la ruina de Venecia se hunden en la niebla del pasado. Desde 1866, después de 50 años de dominio austríaco, atormentada por rebeliones y conspiraciones, la maravillosa ciudad lacustre forma parte del Estado italiano.

Hoy se llega a ella atravesando un largo puente que cruza la laguna. En la lejanía se ve el perfil de las cúpulas y los campanarios que parecen surgir milagrosamente de las aguas.

Vamos por el Gran Canal, a bordo de una silenciosa góndola que se desliza entre los artísticos palacios de mármol de "la calle más bella del mundo".

Después, recorremos uno de los tantos canales recónditos, de agua verde y quieta, entre jardines cercados por altos muros y las aceras estrechas y sinuosas. Descubrimos plazas pequeñas y desiertas, palacios altísimos y fastuosos, puentes de piedra blanca que parecen juguetes. En el silencio, que no quiebra el fragor de los motores, se oye solamente el ruido del agua contra las góndolas y los llamados largos y melancólicos de los gondoleros: *Premi! Stai!* Son las mismas palabras que desde hace mil años resuenan a la vuelta de los canales; el mismo dialecto armonioso de los antiguos fugitivos de Aquileia.

El lujo de Venecia luce en la plaza San Marcos,



La basílica de Torcello (siglo IX) en el medio de la laguna.

con los muros bellamente ornamentados del palacio del dux, con las esculturas de la Procuratie, con los mosaicos dorados de la Basílica. En todas partes sentimos la presencia de los más grandes artistas italianos: Sansorino, Palladio, Sammicheli, Tiziano, Veronese y Tiépolo, que dieron esplendor a Venecia con sus obras maravillosas.

Antes de abandonar el anillo encantador de la laguna, saludemos a las islas silenciosas que coronan la gloria de Venecia: Murano, Torcello, San Giorgio, el Lido...

De regreso a nuestras ciudades bulliciosas y febriles, ennegrecidas por el humo de las chimeneas, el recuerdo de la mágica ciudad lacustre parecerá un sueño. El reflejo de sus palacios, la luz inimitable del agua y del cielo se grabarán en los ojos como un fulgor de leyenda, la leyenda antigua y verdadera de la *Reina del Mar*. ❖

CENTRO DE LA VIDA

Si en un microscopio observamos una gota de agua estancada, extraída de un foso o de una zanja, veremos extraños corpúsculos traslúcidos que se agitan, se contraen y cambian de forma sin descanso. Son los protozoarios, los seres más rudimentarios de la escala zoológica, células aisladas capaces de vida autónoma, comparables a las células que, por millones, integran todos los órganos que componen el cuerpo de un ser más evolucionado.

La diferencia principal entre un protozoario y una de las células que integran el cuerpo humano, es la siguiente: el protozoario puede bastarse a sí mismo, mientras que cualquiera de las células de nuestro organismo puede cumplir sólo una función determinada y únicamente logra vivir si se une con las demás. Lo mismo acontece en la sociedad humana: para existir, cada uno de sus miembros necesita del otro, porque todos cumplen funciones útiles y recíprocas. Un animal o una planta representan un conjunto de células que se distribuyen entre sí las distintas acividades. Unas se encargan de la protección (piel), otras de los movimientos (músculos), otras de la coordinación de estas funciones y de la transmisión de las órdenes (nervios), etc.

Toda célula comprende dos partes esenciales: el núcleo central o carioplasma y el protoplasma o citoplasma. Es igual que el huevo, célula gigante, cuya yema está rodeada por la clara.

En el núcleo, que está recubierto por una membrana, se cumplen los procesos más nobles de la evolución celular.

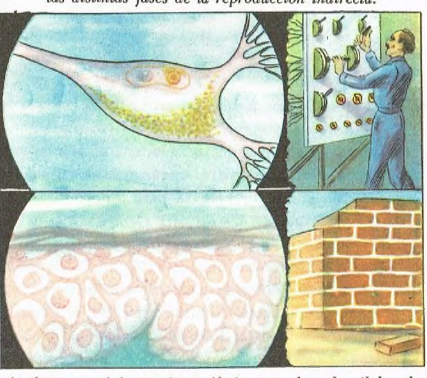
En él se encierran esos delicados filamentos llamados cromosomas que conservan los caracteres hereditarios de la célula. Ésta vive, generalmente, menos tiempo que el organismo al cual pertenece. Cuando llega a un cierto grado de desarrollo se divide en dos; así de la célula madre resultan dos células hijas, independientes una de otra, que siguen creciendo para dividirse a su vez. Esto se llama reproducción directa. También existe otra forma de multiplicación celular, denominada: reproducción indirecta.

Este proceso es algo complicado. Intentaremos resumirlo: desaparece la membrana del núcleo; el citoplasma forma numerosos filamentos, que convergen hacia dos polos opuestos, rodeados por cromosomas en partes iguales. Al mismo tiempo comienza a dividirse el citoplasma, hasta que se estrangula totalmente y permite la separación de las nuevas células.

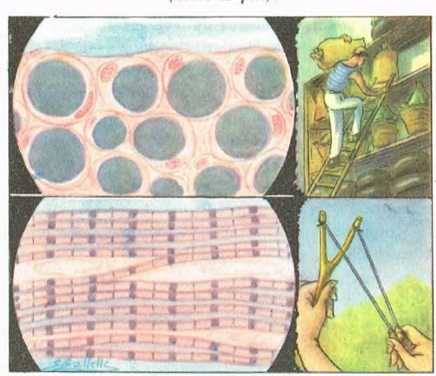
En el niño, durante su desarrollo, se realiza este proceso. Como todos los seres vivos, las células nacen, crecen, se reproducen y mueren. En el adulto, se renuevan solamente en la medida necesaria para compensar las que fueron eliminadas por desgaste.



A la izquierda, una célula ampliada con su núcleo central rodeado por el protoplasma y la membrana. A la derecha, las distintas fases de la reproducción indirecta.



Arriba, una célula nerviosa. Abajo, una clase de células: las epiteliales, que encontramos en los tejidos de revestimiento (como la piel).



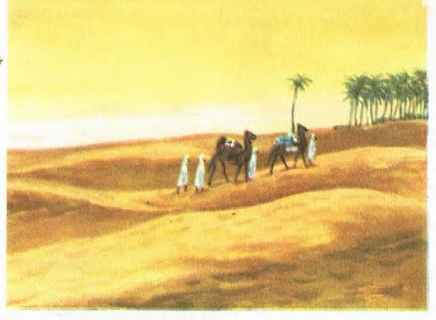
Tejido adiposo. Arriba, célula adiposa; cada mancha oscura es una gota de grasa. Abajo, fibras musculares estriadas.

La mayor parte de los intercambios nutritivos se operan en el protoplasma. Allí se almacenan las moléculas de sustancias nutritivas y el oxígeno, indispensable para la vida.

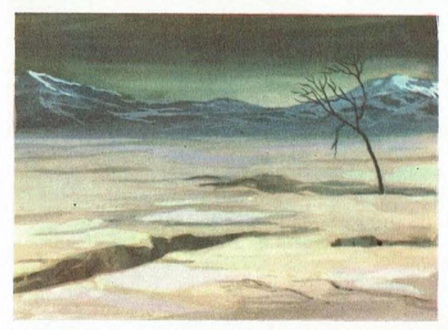
De la maravillosa precisión de sus procesos químicos y de la cohesión de sus elementos invisibles derivan el misterio y la esencia de la vida. ❖

LA MADERA

DOCUMENTAL 48



El desierto es símbolo de la desolación. Cegada por la arena y el viento, la caravana ve en la lejanía una línea verde. Son los árboles, es el oasis donde encontrará amparo.



En las regiones sin árboles la vida es a veces casi imposible. Las extensiones heladas de los polos y los picos nevados de las montañas son tan inhóspitos como el Sahara.



¡Vamos al bosque! La hierba es verde y fresca, el sol juega entre el follaje, los pájaros cantan, una ardilla salta. Desde la espesura nos miran miles de ojos inquietos.

El silencio del bosque está formado por mil rumores: el gorjeo lejano de un pajarillo escondido en el follaje, el leve murmullo de las hojas agitadas por la brisa, tantos raros y dulces sonidos que revelan la intensidad de una vida invisible.

Todo se mezcla en una melodía humilde e inconstante que es el canto eterno y antiquísimo de la naturaleza.

A poco, un rumor seco y reiterado sale de la espesura: son golpes claros y regulares que parecen hacer más profundo e impresionante el silencio del bosque.

Los seres de toda especie que saltan o corren entre las raíces retorcidas, se esconden entre la maleza o vuelan sobre el follaje espeso de los árboles, conocen bien el origen y el significado de esos golpes; saben que en ese momento, en un claro inundado de luz, dos hombres abaten a golpes de hacha el grueso tronco de un haya, todavía vigorosa y verde a pesar de sus muchos años de vida.

De pronto cesa el rumor y, después de un instante, se oye el estruendo del árbol que cae, en medio del chasquido de las ramas destrozadas que dejan en el aire una gran nube de polvo dorado.

Sin verla, hemos asistido a la primera de una larga serie de operaciones tan antiguas como el hombre mismo. El hermoso árbol, solariega morada de nidos y de cantos, ahora es una cosa muerta, un largo tronco áspero y nudoso sobre el cual trabajan con rapidez y precisión las hachas de los leñadores, para desgajarlo y desbastarlo.

Así, desprovisto de sus ramas, el tronco irá al valle, hasta los aserraderos que se encargarán de transformarlo en tablas blancas y olorosas.

Antes de entregarnos su cuerpo, el árbol nos ha brindado, durante su larga vida, el oxígeno que en los bosques llena nuestros pulmones y el vapor de agua tan necesario para humedecer la atmósfera.

En la hoja, minúsculo y perfecto laboratorio, se cumple durante el día un complejo proceso químico según el cual, del anhídrido carbónico que está disperso en el aire y que representa el producto de desecho de la respiración animal, la planta fija en sus tejidos el carbono y devuelve a la atmósfera el oxígeno, gas vivificante. Es ésta una de las innumerables funciones útiles al hombre que realizan las plantas; son ellas las que mantienen el grado necesario de humedad en el aire, las que, conteniendo la tierra entre sus raíces, como en una red fina y fuerte, im-



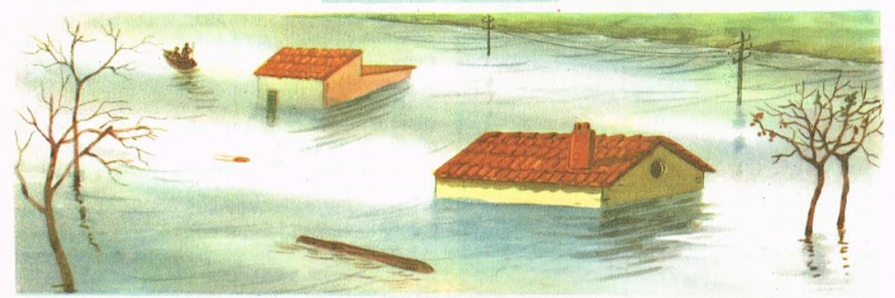
Un árbol en el que es fácil distinguir las diferentes partes: raíz, tronco, ramas, frutos, hojas.

El árbol respira por medio de las hojas, cuyo color característico se debe a la presencia de un pigmento, la clorofila, que se forma en las células vegetales expuestas a la acción de la luz solar. Un corte del tronco muestra una serie de círculos cuyo color varía ligeramente. Contándolos se obtiene la cantidad de años que vivió el árbol. El agua y las sustancias nutritivas necesarias a la vida del árbol (potasio, calcio, hierro) son absorbidas de la tierra por las raíces. Éstas son más o menos largas según la corpulencia del árbol y la pobreza de la tierra. Las raíces buscan los alimentos vitales venciendo todo obstáculo; a veces llegan hasta a quebrar las rocas.

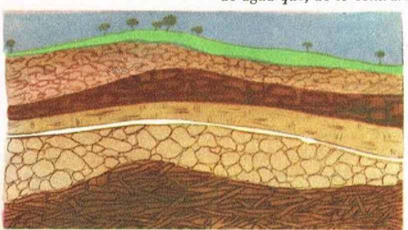








Las inundaciones debidas a deshielos o a la persistencia de las lluvias serían menos graves si no se hubiese desmontado sistemáticamente las regiones montañosas. Los bosques hacen función de esponjas absorbentes, reteniendo gran cantidad de agua que, de lo contrario, aumentaría el caudal de los ríos.

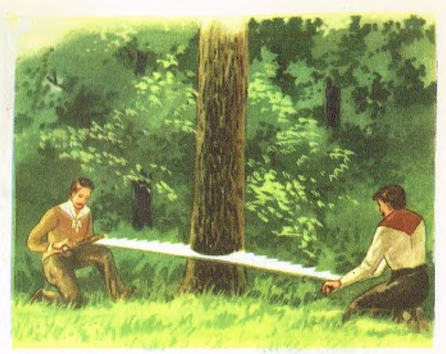




Las enormes selvas prehistóricas enterradas por los plegamientos de la Tierra, se petrificaron lentamente en el curso de millones de años; formaron así una masa compacta de carbón fósil.



La herramienta más útil de los leñadores es el hacha. Se emplea, aún ahora, para derribar árboles.



La gran sierra accionada por dos hombres permite cortar el tronco a ras del suelo, ahorrando tiempo y energía.

piden los desmoronamientos. Los grandes aluviones son, casi siempre, producto de la insaciable avidez del hombre que, en el curso de los siglos, ha sacrificado inmensos bosques en las montañas; al producirse el deshielo, el agua que no es retenida por esa especie de enorme esponja que es el bosque, se precipita al valle en mil arroyos subterráneos y aumenta el caudal de los ríos, con los resultados desastrosos que todos conocemos. Por lo tanto, la explotación de los bosques debe ser prudente.

Los leñadores avezados, cuando talan un árbol, dejan intacta la cepa para que las raíces sigan cumpliendo sus funciones de contención.

Habíamos dejado a nuestro hermoso tronco de haya mientras le quitaban las ramas y la corteza para transportarlo al valle. Todavía deberá pasar cierto tiempo antes de que llegue a manos del ebanista que lo transformará en muebles o en otros objetos. Es necesario que la madera se seque, que "se estacione", es decir que llegue a tener el peso y la estructura definitivos. Cuando está perfectamente seca y no existen riesgos de que se deforme con el transcurso del tiempo, se la emplea en cualquiera de los infinitos usos que la experiencia y la necesidad sugieren: muebles, vigas, techos, durmientes, quillas de buques. Sería demasiado largo enumerar todas las aplicaciones que hacen de la madera un material indispensable.

Basta mirar a nuestro alrededor para verla en mil formas distintas, en miles de objetos que utilizamos constantemente. Debemos recordar una importantísima sustancia que se extrae de ella: la celulosa, con la cual se obtienen papel, fibras y materiales sintéticos.

Aunque su empleo por separado es relativamente nuevo (la celulosa es el material básico de todos los vegetales, e incluida en éstos se la ha utilizado siempre), se ha convertido en un elemento indispensable para nuestra industria. Pensemos en el millar de toneladas de papeles impresos que circulan diariamente en el mundo, parte de los cuales volverá a transformarse en celulosa después de una maceración especial.

La celulosa pura es blanca, amorfa, inodora e insípida. Los productos celulósicos tienen una importancia muy grande para la industria. Entre los prin-



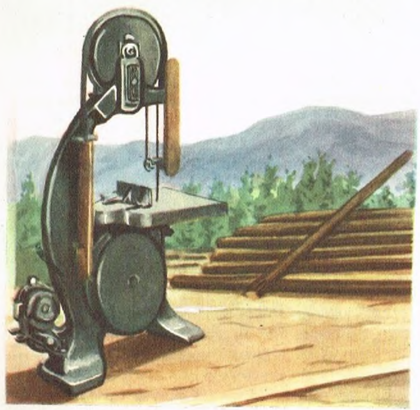
Actualmente se emplean sierras mecánicas que hacen el trabajo de varios hombres; las mueve un pequeño motor a gasolina.



Existen varios sistemas para transportar troncos cortados. Uno de los más antiguos consiste en hacerlos deslizar sobre rodillos.



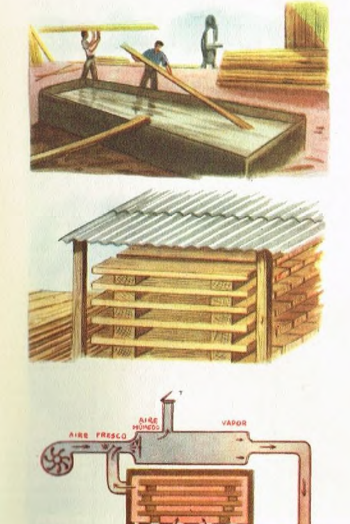
En algunos países se aprovechan las corrientes fluviales para el transporte de madera.



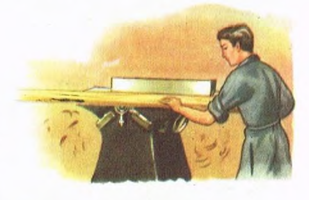
La sierra circular de transmisión asegura un trabajo rápido y preciso. La cinta de acero gira sobre dos cilindros movidos eléctricamente.

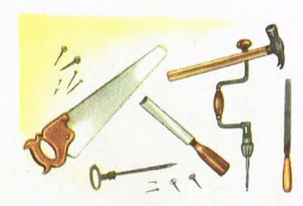
cipales podemos mencionar la *hidrocelulosa,* que se forma en la *mercerización* del algodón. El celofán y el rayón, que son celulosa disuelta y luego coagulada. Las *nitrocelulosas,* que se emplean en la fabricación de explosivos, barnices, plásticos, celuloide y colodión (usado en cirugía y para la preparación de placas fotográficas). También se utiliza la celulosa para fabricar polvos de moldear plásticos, películas cinematográficas, placas radiográficas no inflamables, etc.

Durante decenas de siglos el hombre explotó los depósitos generosos de los bosques para obtener la materia prima con que construiría su casa y sus maquinarias. Pero hace muy poco tiempo que comprendimos cuánto debemos a nuestros silenciosos amigos; lamentamos ahora el inmenso derroche de este tesoro vegetal que tornó áridas nuestras montañas e hizo más precaria la existencia en las fértiles campiñas de los valles. Hoy el gesto del guardabosques que hunde en la tierra un retoño de encina o abeto, tiene casi la solemnidad de un rito: es un tributo de amor y de gratitud a los árboles, a los que debemos gran parte de nuestro bienestar, de nuestra dicha. ❖



Para poder usarla en la industria, la madera debe estar "estacionada", es decir, seca en tal forma que no pueda deformarse al pasar los años. Los secaderos más sencillos son unos galpones donde los troncos de roble o de nogal puedan ventilarse durante años. Actualmente se utilizan cada vez más las cámaras de secamiento con ventilación como la reproducida en la lámina de al lado.





El cepillado se hace mecánicamente en los grandes aserraderos. Sin embargo, los trabajos de pequeña carpintería son ejecutados por artesanos cuyas herramientas casi no han cambiado desde hace dos mil años (sierra, martillo, berbiquí, clavos, tornillos).



La Acrópolis de Atenas dominada por la estatua dorada de Palas, ejecutada por Fidias.

LA EDAD DE ORO DE GRECIA

La historia de Grecia antigua se nos presenta rodeada de gloria deslumbrante, donde la leyenda se mezcla con la simple narración de los acontecimientos.

Hemos dejado la Hélade en el alba de su civilización; la encontramos ahora, en el siglo VI antes de Jesucristo, en plena expansión, cuando la enseñanza de sus filósofos, la prosperidad de su comercio e industria y el genio de sus artistas la habían elevado ya hasta ubicarla en el lugar más destacado entre las naciones del Mediterráneo oriental.

Los dorios y los jonios, dos razas que ocupaban respectivamente el Peloponeso y el Ática, fundaron colonias en las islas diseminadas en los mares Egeo y Tirreno. Allí establecieron importantes centros comerciales que bien pronto se transformaron en activos focos de cultura. Mientras en el sur de Italia, que se llamaba Magna Grecia, los helenos chocaban con los etruscos y fenicios, en oriente se detenía su expansión a causa del gigantesco y temible imperio persa.

Este último se extendía desde Egipto hasta el Bósforo, y sus veintitrés provincias correspondían a los antiguos territorios de los babilonios, medos, hititas, lidios...

Las colonias griegas, autónomas entre sí, vivían estrechamente unidas. Habitaban en ellas seres del mismo tronco racial, que hablaban idéntico lenguaje y poseían las mismas costumbres. Cuando los medos y los persas tomaron Mileto, colonia de Asia Menor, se desataron cruentas luchas que, con el nombre de Guerras Médicas, duraron casi medio siglo: 500 a 450 antes de Jesucristo.



En el desfiladero de las Termópilas, los 300 espartanos de Leonidas resistieron durante tres días al innumerable ejército persa.



La bahía de Salamina fue el teatro de la gran batalla naval que salvó a Grecia del desastre. Allí la flota de Jerjes quedó casi aniquilada.



Así debía ser una calle de Atenas durante el apogeo de la civilización griega. El pueblo ateniense cultivaba las letras, las artes, la filosofía, y era también aficionado a la política.

La flota de Darío, rey de los persas, se hizo a la mar imaginando que la conquista de Grecia sería fácil y provechosa, pero no consiguió vencer a un pueblo que con inteligencia defendía su libertad contra el despotismo y la fuerza bruta. Milcíades, estratega ateniense, desbarató el desembarco persa en la batalla de Maratón, en 490 antes de Jesucristo.

Nueve años más tarde Jerjes, hijo de Darío, tentó nuevamente la aventura. Con 100.000 hombres cruzó el estrecho de los Dardanelos, arrojándose sobre Tracia y Tesalia, al norte de Grecia. En el desfiladero de las Termópilas, trescientos espartanos al mando de Leonidas le esperaron para cerrarle el camino. Leonidas y los suyos, cumpliendo la ley de Esparta, lucharon hasta morir.

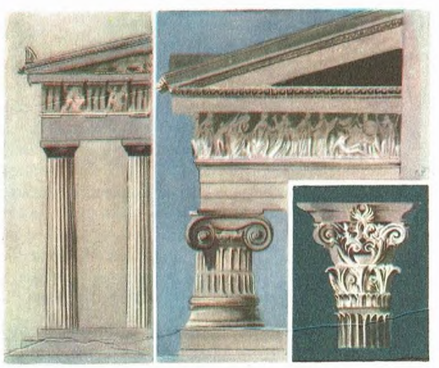
El ejército persa inundó Grecia, entró en Atenas y la convirtió en un montón de ruinas. A pesar de todo, los griegos no se consideraron vencidos. Temístocles, jefe de los atenienses, enfrentó a la flota de Jerjes, frente a la isla de Salamina; después de dura lucha la aniquiló. Aprovechando la situación, el general espartano Pausanias venció a los persas en la llanura de Platea (479 antes de Jesucristo). El coloso oriental abandonó Grecia derrotado.

Grecia, pese a sus continuas guerras, fue la cuna de una extraordinaria cultura. Los escultores griegos Fidias y Praxíteles nunca fueron superados.

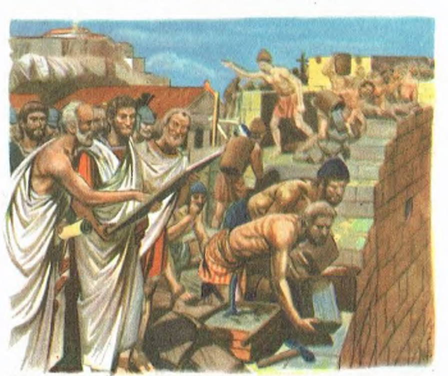
El que sube a la Acrópolis, ciudad alta, descubre la armonía perfecta de las líneas puras en la esbeltez de las columnas que, a pesar de estar semiderruidas, aún ofrecen un espectáculo de maravilla.

Desde lo alto de este lugar glorioso se vislumbra, más allá de la masa sombría del cabo Sunio, el mar azul encrespado por un estremecimiento de plata.

La estatua de Palas Atenea (Minerva), diosa protectora de la ciudad de Atenas, parece ser aún el centro de aquel mundo ideal, cuya llama encendida hace más de dos mil años se mantiene siempre viva. ❖



Algunos ejemplos de estilos griegos: a la izquierda, columnas dóricas; al centro, frente jónico con friso y capitel; a la derecha, estilo corintio. Los tres estilos corresponden a tres períodos de la historia de Grecia.



Pericles dirigiendo la construcción de las imponentes murallas que se levantaron desde Atenas hasta el Pireo, su puerto. Bajo su gobierno, Grecia alcanzó su máximo desarrollo.





A la izquierda, vaso cretense del siglo XVI antes de Jesucristo adornado con rocas, conchas y plantas marinas. A la derecha, otro vaso cretense de la época de Minos.



Jarra con cabeza de grifo y recipiente cuyos adornos testimonian la magnífica producción de los ceramistas cretenses de la época clásica (siglos IX al VII antes de Jesucristo).



Taller de un alfarero de la antigua Persia. No se conocían las máquinas ni el torno y el artesano trabajaba con sus manos.

Cuando los arqueólogos cavaron el suelo, encontraron vestigios de antiguas ciudades lacustres, casas desaparecidas y también fragmentos de vasijas y ánforas de terracota. ¡Habían pasado tantos milenios desde que primitivos artesanos las modelaran! Esos pocos fragmentos de tierra cocida de la época neolítica son, junto con las piedras labradas, los únicos y preciosos documentos de una civilización en la cual se iniciaron los progresos técnicos que tanto nos enorgullecen actualmente.

Desde la época de los palafitos, la historia de la cerámica es la historia misma del hombre. El célebre gastrónomo y escritor Brillat-Savarin dijo: "Dime qué comes y te diré quién eres." Sin embargo, sería más exacto decir: dime en qué comes y te diré qué representas en la evolución de la humanidad. En las terracotas de los siglos pasados encontramos algunos elementos que nos permiten reconstruir costumbres, formas de vida y hasta creencias religiosas.

En la edad neolítica la cerámica era todavía un arte muy rudimentario. No había esmaltes, ni siquiera dibujos.

Mucho más tarde, el hombre comprendió que un objeto útil podía ser también bello. Entonces aprendió a barnizar vasos; lo que, por otra parte, no servía sólo para que lucieran más y fueran más agradables de ver, sino también para terminar de impermeabilizarlos. Surgieron así las vasijas esmaltadas de los sumerios y las ánforas decoradas de los egipcios, de las que se encontraron muchas en las tumbas del IV milenio antes de nuestra era.

Los pueblos de la Mesopotamia: los sumerios, los acadios y los caldeos fabricaron ladrillos policromos (es decir, de muchos colores) para revestir los frentes de sus palacios.

El nombre "cerámica" proviene de épocas menos lejanas. Todos coinciden en que deriva del griego; pero para unos se originó en el nombre de Ceramos, hijo de Ariadna y de Dionisio (Baco), a quien los helenos atribuyeron el invento de la alfarería, y para otros simplemente de la voz *keramiké*, que significa arcilla.

Si pensamos en el Extremo Oriente nos será fácil recordar que, tres mil años antes de nuestra era, los chinos cultivaban ya este arte, pero no con fines utilitarios.

Para ellos, la cerámica tenía sólo el valor de sus formas exquisitas. Esmaltaban, adornaban y esculpían por el placer de contemplar. La porcelana *(Tsé-Ki)* nació en China en el segundo siglo de la era cristiana, cuando los chinos tuvieron la idea de emplear esa fina arcilla blanca que es el caolín.

Pero volvamos al Mediterráneo, en el segundo milenio antes de Jesucristo. Tenemos a la vista una máquina muy sencilla: es una rueda de madera accionada por un pedal, la cual permite conseguir vasos de forma perfecta, de superficie lisa y de espesor uniforme, en un tiempo relativamente corto.

Los griegos aprovecharon la experiencia de sus maestros, los ceramistas asirios y caldeos, y los aventajaron.

En la isla de Creta, en Tirinto, Atenas y Samos se fabri-



Centenares de estas placas (izquierda), colocadas unas contra otras, formaban una especie de mosaico en los palacios de los reyes de Persia.



Dos extraños vasos del tiempo de los incas. Representan divinidades. La nitidez y el realismo de las formas les confieren un aspecto moderno que nos asombra.

caron ánforas y copas que eran verdaderas obras de arte y estaban decoradas con paisajes marinos. Las cerámicas halladas en los palacios de Cnosos y de Faistos pertenecen a épocas distintas; las más recientes datan del primer milenio antes de Jesucristo y, no obstante, sus dibujos y colores nos asombran porque son sorprendentemente "modernos". Las cerámicas de Samos —ánforas, copas, platos— a menudo llevaban dibujos rojos sobre fondo negro o azul.

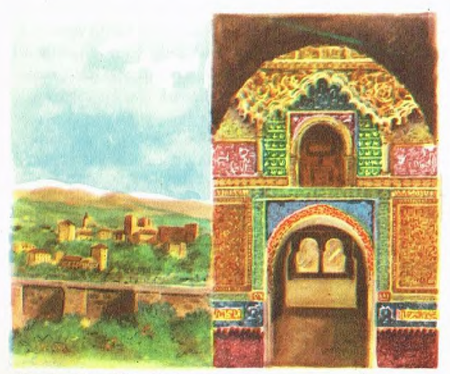
En Italia, dos mil años antes de nuestra era, los etruscos estaban muy adelantados en el arte cerámico.

Más tarde, tanto la cerámica etrusca como la griega y la persa fueron muy apreciadas por los romanos.

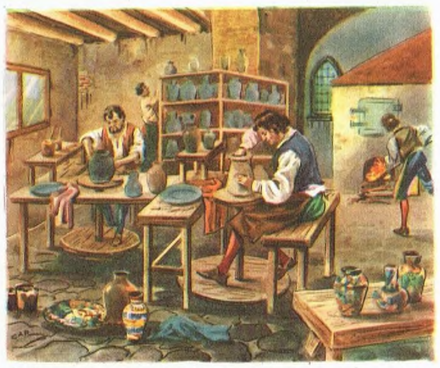
Los musulmanes enriquecieron la alfarería con dibujos y colores nuevos, pero sufrieron la influencia de los pueblos asiáticos y de los países ribereños del Mediterráneo. Hacía trescientos años que los árabes de España conocían el barniz o vidriado plomífero, cuando un alfarero de Selestat (Alsacia) encontró el procedimiento para realizarlo. Entonces comenzó la fabricación de vajillas, tiestos y azulejos de cerámica barnizada, que dio origen a la loza común actual. Parece que esta loza fue llevada a Italia por ceramistas de las islas Baleares, aunque algunos historiadores afirman que fue el escultor Lucca Della Robbia.

Este artista florentino destinaba sus cerámicas a la decoración de edificios, como nuestros actuales azulejos y mayólicas. Sólo un siglo después se inició en Pésaro la industria de la alfarería esmaltada para uso doméstico. Ya al tanto del empleo del vidriado de plomo, los alfareros de esa ciudad del Adriático tuvieron la idea de utilizar el vidriado de estaño. En seguida los imitaron otros artesanos. La loza pasó de Italia a Alemania, y fue al ver una copa fabricada en este país que Bernardo de Palissy (1510-1590), a quien más tarde se lo llamó el glorioso alfarero, emprendió las búsquedas que lo hicieron famoso y lo llevarían a perfeccionar extraordinariamente el arte cerámico.

Bernardo de Palissy construyó su propio horno. Como era pobre tuvo que quemar leña prestada y, cuando ésta le faltó, fue echando a las llamas las maderas que sacaba



En el siglo XIII, Mohamed-ben-Alaman hizo construir en Granada el palacio de la Alhambra, adornado con ladrillos esmaltados y delicados arabescos.



Antiguo taller de cerámica en Vallauris (Francia). En la actualidad esas cerámicas son muy solicitadas por aficionados del mundo entero.



Lucca Della Robbia creó en su propia familia una dinastía de ceramistas. Uno de ellos, Girólamo, fue célebre en toda Europa.



La Virgen, el Niño y los Ángeles de Lucca Della Robbia, admirables por la nitidez de su dibujo y por el esplendor de los colores (Museo Nacional, Florencia).

de las sillas y de los pocos muebles que le quedaban. Sus experimentos fracasaban siempre... Una mañana, al levantarse del lecho, se sintió enfermo; estaba demacrado, pálido, más triste que de costumbre... A pesar de todo, intentó la última prueba y apeló a un recurso desesperado: arrancó las maderas del piso y las echó al horno; con los ojos afiebrados seguía ansiosamente la transformación del esmalte sobre la arcilla.

Su familia lo había abandonado creyéndolo demente, los vecinos lo acusaban de haber dejado su oficio por haraganería; sus hijos padecían hambre... Pero después de dieciséis años de lucha llegó la recompensa, y, en aquel hogar azotado por la miseria, entraron la fortuna y la dicha.

La loza francesa comenzó a difundirse a principios del siglo XVII, impulsada por Carlos de Gonzaga, duque de Nevers, que había llamado a su provincia a un grupo de artesanos italianos.

En cuanto a la porcelana, sabemos que unos navegantes portugueses la descubrieron en China en el siglo XVI y trajeron muchas muestras que despertaron gran admiración, pero en vano se intentó imitarlas. No se tenía la menor idea sobre la composición de la pasta, ni acerca del vidriado. Se procedió a tientas hasta que, en 1695, la fábrica de Saint-Cloud produjo una magnífica porcelana parecida a la china, pero mucho más blanda.

En 1709, un químico alemán descubrió, por casualidad, el caolín. Así nació la porcelana alemana e inmediatamente se abrió una fábrica en Meissen, Sajonia.

Todavía no hemos dicho nada de América. Cuando Colón llegó al Nuevo Mundo, los indígenas ya conocían la alfarería y el esmalte. Algunas de sus vasijas podrían compararse con las de las antiguas civilizaciones mediterráneas.

En México, aztecas y toltecas modelaban, esculpían y adornaban ánforas y jarrones de formas muy variadas. En el Perú, los incas favorecían el desarrollo de una artesanía particularmente hábil, que se extendió mucho hacia el sur; los conquistadores se sorprendieron del alto grado de civilización que habían alcanzado estos pueblos. ❖

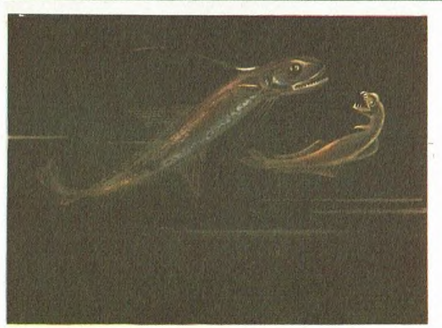


Dos antiquísimos vasos policromos cuyos colores brillantes desafiaron el paso del tiempo.



Muestras de cerámica moderna, caracterizada por la extravagancia de la forma y la estilización de los adornos.

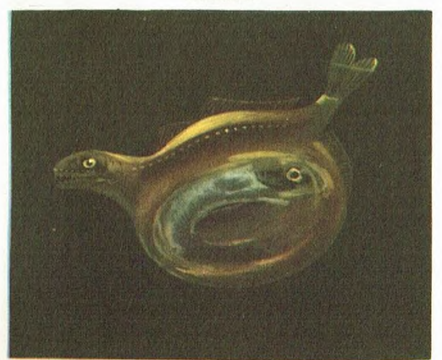
Peces Luminosos



No siempre el pez grande se come al chico. Aquí vemos a un Chiasmodon níger *que ataca a un* Bregmaceros.



El Bregmaceros *se deja tragar por su enemigo sin oponer resistencia.*



Inflado al máximo, el estómago del Chiasmodon níger *se vuelve transparente.*

Si con el rostro cubierto por un protector de goma, con lentes de vidrio, nos dedicáramos a la pesca submarina, contemplaríamos extraños paisajes verdes o azules del fondo marino. Se viviría una angustia inexplicable frente a esas murallas rocosas y a esos abismos, mundo y hogar de millones de seres. ¿Quiénes son los habitantes de esas regiones en las que los rayos solares no penetraron nunca?

Desde hace siglos ese misterio atrajo a los hombres, quienes suplieron la ignorancia con la imaginación. Pensaron en monstruos espantosos, y con ellos poblaron los abismos marinos y las ruinas de las ciudades sumergidas. Creían que dichos monstruos emergían y se apoderaban, con sus tentáculos, de un navío entero con toda su tripulación. Los más amables de esos seres eran las sirenas que, por lo menos, ofrecían sus cantos y su hermosura, antes de devorar a los marinos embelesados o imprudentes. Pero el hombre, no satisfecho con esas fantasías, quiso investigar y se arriesgó a la gran aventura.

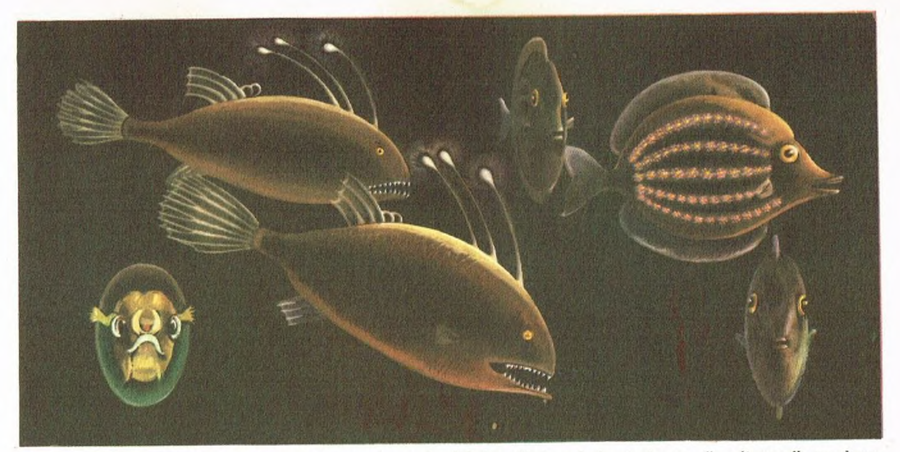
Encerrados en batisferas —esferas huecas metálicas provistas de aberturas protegidas con gruesos cristales capaces de resistir presiones muy intensas—, se atrevieron a hundirse en los abismos del mar. Ésta es historia actual. Tratemos de introducirnos en la batisfera y bajemos con sus exploradores. Primero desfilan ante nosotros deslumbrantes bancos de corales, cuajados de estrellas de mar, de erizos marinos y de actinias parecidas a largas flores.

Millones de peces se deslizan, se aproximan, huyen, ofreciendo a nuestra vista matices azulados, reflejos metálicos y todos los colores de las piedras preciosas. Los bancos de sardinas recuerdan tesoros fabulosos y también las medusas de vivos colores nos parecen hermosos globos fosforecentes.

Sigamos bajando. La luz solar es más débil y el agua, poco antes de color azul turquesa, se torna ahora cada vez más oscura. A los trescientos metros de profundidad ya no hay más luz y estamos en la tiniebla más completa. Pero... ¡Qué grata sorpresa! Aquí y allá aparecen pequeños resplandores blancos, rosas o azules. Brillan como estrellas. Se mueven, se apagan, reaparecen... Son las luces de una fauna extraordinaria que no puede vivir sin el peso de esa enorme masa de agua. Si, provistos de redes especiales, llegáramos a pescar algunos de esos seres, al llevarlos a la superficie estallarían por el efecto del cambio de presión.

Gracias a la fosforescencia que la naturaleza les ha dado, estos extraños animales pueden moverse a gusto en las tinieblas. Algunos llevan la luminosidad en los costados y se asemejan a verdaderos barcos que, de noche, cruzan el océano con todos los "ojos de buey" iluminados. Otra especie lleva, como los mineros, una pequeña lámpara en la frente.

Observemos la estructura y el funcionamiento de uno de esos admirables órganos que, en plena oscuridad, brillan como auténticas joyas. El aparato emisor de luz es una glándula secretora de una sustancia llamada "luciferina". Esa sustancia se torna luminosa bajo la acción combinada del oxígeno y de un fermento. La luz emitida por la glándula es, por lo tanto, "luz fría", de la misma especie que la emitida por los microorganismos que viven como parásitos sobre



Algunos ejemplares de peces que viven en las grandes profundidades. Abajo, a la izquierda: un "pez-linterna"; en el centro: dos "peces-pescadores"; a la derecha: un "pez-constelación".

las colas de las medusas o sobre la carnes en descomposición.

Pero mientras los microbios no pueden tornarse luminosos o invisibles, los peces lo hacen a voluntad, al encender o apagar su luz.

La fuente luminosa está provista de un lente y un reflector cónico, muy parecidos a las linternas fabricadas por el hombre. A veces, esos órganos luminosos están ubicados en la extremidad de un largo filamento que los une al cuerpo del pez. Son verdaderas "lámparas pescadoras" que oscilan según los movimientos del animal y, bajo las aguas, dan la impresión de estrellas errantes.

Aquí vemos unos bancos de pterópodos de forma igual a la de un dirigible; gonóstomos de reflejos cobrizos; peces-linterna; peces-dragones, notables por sus largos dientes ganchudos; peces-constelación que tienen cinco rayas luminosas de color púrpura; peces-pilotos con rayas negras y plateadas que los hacen parecer más claros aún. De vez en cuando, una minúscula y roja luz de Bengala brilla en las tinieblas: es el *Acantephira,* un pequeño crustáceo que se rodea con una nube fosforescente para cegar al atacante.

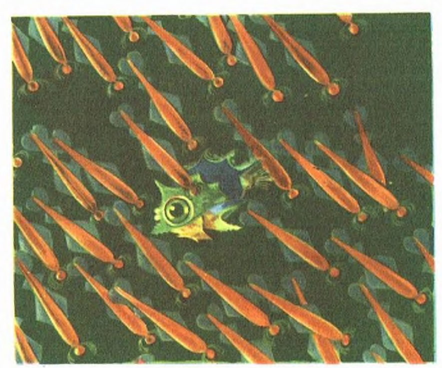
En algunas regiones submarinas hay tantas luces resplandecientes, que nos hacen pensar en el cielo con todas sus estrellas. Casi todos estos animales luminosos no alcanzan gran tamaño. Su longitud raras veces es superior a un metro. Sin embargo, enfocando con los reflectores, algunos exploradores vieron pasar sombras enormes. Tal vez hayan sido ballenas que se hundieron en esas profundidades para escapar a su enemigo mortal: la orca, cetáceo de unos diez metros de longitud.

De vez en cuando, en la superficie aparecen algunos ejemplares de la fauna abismal, es decir de las profundidades. ¡Tal vez hayan subido a burlarse de la ciencia humana tan imperfecta! Aquí acabamos nuestro viaje.

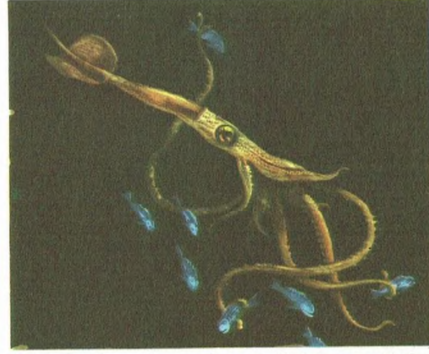
De todas maneras poco es lo que sabemos de los fondos submarinos, pues conservan todavía grandes secretos.

¡Hagamos votos por conocerlos pronto!

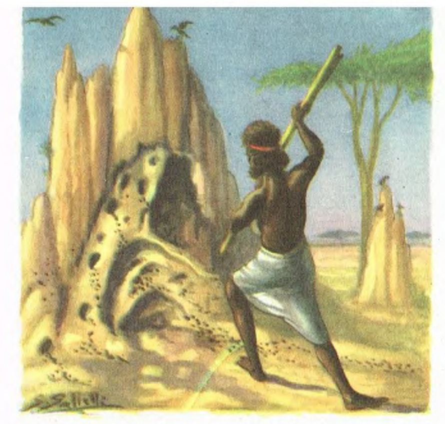
Al volver a la superficie, emocionados por tan extraordinario viaje, contaremos a nuestros amigos las maravillas observadas en las profundidades del mar. En la película tomada con nuestra cámara veremos, como en las figuras adjuntas, a los: pterópodos, gonóstomos, peces-linternas y dragones que tanto nos asustaron... ❖



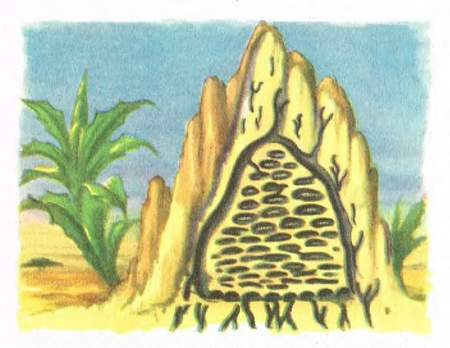
Una colonia de "saetas" se hunde en las profundidades submarinas. En el centro, un pez-sol.



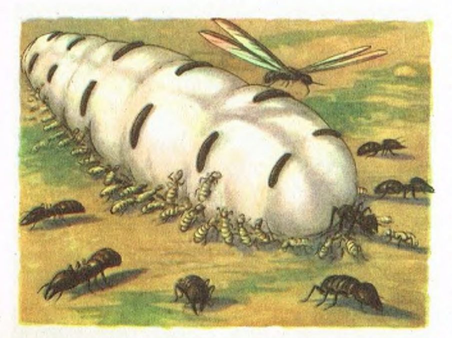
Un cefalópodo que lleva, en la extremidad de sus tentáculos, unas ampollas de color.



Indígena ensanchando con un palo la brecha de un termitero. A veces es necesario emplear dinamita, única manera de lograr la destrucción de aquél.



Corte de un termitero. Se observan numerosas celdas llenas de víveres o materiales, empleados también por el departamento real.



Ésta es la reina. Su abdomen es blanquecino, grueso como un budín. A su servicio hay policías, soldados, esclavos y nodrizas que recogen los huevos.

Las Terribles HORMIGAS BLANCAS

DOCUMENTAL 52

Los termes constituyen una nación de esclavos dispuestos a sacrificarse por el bien de la comunidad

Un anciano campesino introdujo la llave en la cerradura y empujó la pesada puerta de roble. Se sorprendió al encontrarla tan liviana. Algunos segundos más tarde, grande fue su sorpresa al ver desplomarse la pesada puerta convertida en polvo. Miraba asombrado, en su mano, la llave de la cual pendía la cerradura. Franqueó el umbral de la casa y comprobó con alivio que nada había cambiado. Cuando intentó sentarse en su sillón, éste se hundió bajo su peso. La mesa a la cual intentó asirse se redujo a polvo. El bargueño, con el que chocó en su caída, se convirtió en un montón de astillas y aserrín. Se levantó el anciano con dolor y, secándose la frente, apoyó la mano en una gruesa viga de madera que sostenía el techo... Con un crujido siniestro, éste se desplomó sobre él, envolviéndolo en un montón de tierra y escombros, completando así su desgracia.

Esta historia es verídica. Aconteció, no hace muchos años, en África del Sur. No fue difícil descubrir a los autores de la catástrofe. Habitaban en un montículo de aspecto inofensivo, a pocos metros de la granja del campesino.

Esa morada era un "termitero", como encontramos muchos al sur del ecuador, en Oceanía, América y África hasta el Cabo de Buena Esperanza. Los termiteros, exteriormente cerrados de manera hermética, presentan en su interior numerosas galerías donde trabajan unos minúsculos insectos de existencia extraordinaria.

LA CIUDAD SUBTERRÁNEA

Si examinamos la estructura de un termitero, lo primero que nos sorprende es su altura, que puede llegar hasta 7 u 8 metros. Los insectos que lo construyen no miden más de 5 milímetros.

Esas fortalezas con apariencia de rascacielo están a veces tan próximas unas de otras como las chozas de una aldea de negros. Sabemos que se comunican entre sí por una red de galerías subterráneas. Nos quedamos sorprendidos al comprobar que la profundidad de un termitero, bajo el suelo, alcanza el doble de su altura.

Con mucho cuidado, tratemos de penetrar en esta ciudadela. Para derribar las murallas exteriores necesitamos servirnos de un pico. El material que las constituye es, en realidad, un cemento extremadamente duro, a pesar de su apariencia de tierra blanda. En ciertos casos no basta el pico; para derribar un termitero debe recurrirse a la dinamita.

Con excepción de los pequeños orificios practicados en la bóveda, para permitir la entrada de aire en los compartimientos, los muros exteriores son lisos y compactos. Así construidos, no pueden penetrar las hormigas, sus más temibles enemigos. A menudo se las ve rondar alrededor de un termitero para descubrir una brecha, pero casi siempre sus exploraciones son vanas.



Los termes llevan vida subterránea, excepto alguno de ellos que tienen ojos. En sus expediciones son rodeados por soldados.

La organización de las habitaciones interiores y la disposición de los pasillos varían bastante en esos singulares edificios, según la especie de termes (se conocen varios centenares) y según el clima. Si abrimos un termitero, debajo de la cúpula vemos una cámara abovedada, bastante espaciosa. La misma está llena de una masa blanda, cuya consistencia es igual a la pasta de papel y fermenta continuamente. Nos encontramos frente a la gran incubadora donde deben nacer millones de huevos. Al mismo tiempo, sirve de caldera central, desde donde se irradia el calor constante necesario para la vida de la colonia.

Por numerosas galerías se puede descender a los pisos inferiores, donde se encuentran las reservas de madera minuciosamente molida. Aquí están los depósitos de víveres donde, para hacer frente a la posible falta de alimentos, se almacenan millares de pequeños insectos pulverizados.

En otra cámara central se agita un pueblo disciplinado. En el centro vemos una masa blanquecina, semejante a un trozo alargado de budín. Alrededor de ella hay un perpetuo vaivén de millares de obreros atareadísimos; masa y obreros están rodeados por un cerco de soldados inmóviles, con la cabeza vuelta hacia el exterior, como si montaran guardia junto a un ídolo monstruoso. Aquel ser informe y enorme (mide casi 10 centímetros, vale decir, 20 veces más que el termes normal), es la reina, la diosa, la madre de la colonia. La cabeza emerge como una cabeza de alfiler de la colosal masa del abdomen, que las patas minúsculas no pueden mover. Inmóvil entre la muchedumbre de sus vasallos, alimentada por un grupo de obreros que se alternan sin cesar delante de su boca insaciable, no tiene otra misión que la de aovar, con la cadencia de un huevo por segundo: huevos, huevos, huevos. Tras la soberana, las nodrizas recogen esos huevos a medida que salen del oviducto y, después de limpiarlos cuidadosamente, los transportan a la incubadora.

Semioculto por su enorme esposa, el rey, endeble, medroso, lamentable, pasará toda su vida como un prisionero.



A la menor brecha practicada en los muros de la ciudad, aparecen cabezas amenazadoras de soldados que agitan furiosamente sus mandíbulas.

LOS OBREROS Y LOS SOLDADOS

Hasta aquí hemos hablado del rey, de la reina y de sus súbditos; pero, en realidad, los soberanos son los seres más míseros e impotentes de la comunidad. Indefensos, incapa-



Estos singulares soldados son comunes a varias especies de termes. No tienen mandíbulas pero poseen, en el cráneo, un aparato secretor de un líquido viscoso que lanzan sobre el enemigo.



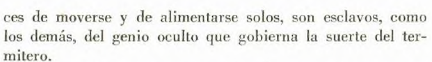
Los combates entre hormigas y termes son feroces. Concluyen con el exterminio de uno de los dos bandos.



Los grandes soldados no pueden alimentarse solos. Otros termes están encargados de ponerles la comida en la boca.

ces de moverse y de alimentarse solos, son esclavos, como los demás, del genio oculto que gobierna la suerte del termitero.

Los verdaderos patrones son los obreros; estos seres pequeños y blanquecinos, privados de mandíbulas robustas y de corazas, son los constructores, los excavadores, los químicos que descubrieron y elaboraron el extraordinario cemento utilizado para sus murallas, son los que saben reducir la madera a polvo y transportarla.



Los pequeños soldados no son mucho más grandes que los obreros. Su tarea es la de impedir que los servidores tomen su desayuno a expensas del "budín" real. Vigilan, además, el trabajo de los equipos.

Los grandes soldados, tres veces más voluminosos que los obreros, también están sujetos a su tiranía. Tienen la enorme cabeza acorazada. Deben alimentarlos porque las grandes tenazas de que están provistos no les permiten llevar el alimento a la boca. En algunas especies de termes, los guerreros tienen en la cabeza un aparato en forma de jeringa. Por medio de ella lanzan, a varios centímetros de distancia, un líquido viscoso que inmoviliza al enemigo.

EL MISTERIO DE LAS MIGRACIONES

Parece que un poder misterioso y extraño rige a los termes y los impulsa a la sorprendente fiesta de la primavera.

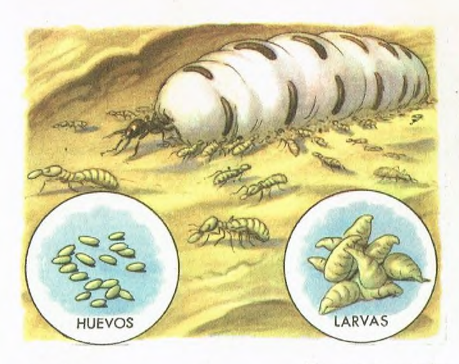
La colonia cría gran cantidad de insectos machos y hembras provistos de ojos (mientras que los guerreros y los obreros, destinados a no ver jamás la luz del día, son ciegos). Estos insectos, adornados con largas alas, viven en un principio como parásitos. Mas, en realidad, de entre ellos surgirán el rey y la reina del termitero.

De pronto, una clara mañana de primavera, millares de agujeros atraviesan los muros espesos de la fortaleza. Por uno de ellos aparecerá la cabeza de un centinela. A una misteriosa señal, el centinela se retira y (citemos el libro de MAETERLINCK: *La vida de los termes)* una nube de vapor formada por millones de alas asciende hacia el azul.

Como todo lo que es nada más que sueño y humo, el magnífico espectáculo dura sólo algunos instantes. La nube se agita pesadamente sobre el suelo, que se cubre de despojos. Advertidos por los preparativos, prevenidos por el instinto que no los engaña, pájaros, reptiles, gatos, perros,



Un obrero vuelca una gota de líquido. Sobre ella, otro deposita arena o una pajilla. Con ese cemento se tapará la brecha.



Los huevos, apenas puestos, son recogidos y transportados a la incubadora.



Un árbol o un mueble atacado por los termes se transforma en una materia frágil, parecida a la esponja.

roedores, hormigas y libélulas se arrojan sobre la inmensa presa sin defensa, que, a veces, cubre millares de metros cuadrados. Los mismos aborígenes toman parte en el festín: recogen las víctimas y las comen fritas o asadas.

¿Qué fin tiene este inmenso sacrificio de vidas, este vuelo absurdo hacia la muerte?

Tomemos ahora una fuerte lupa y sigamos la actividad de los obreros. He aquí, a lo largo de una casa de campo, un tubo tan delgado que se lo podría considerar un hilo abandonado. Unos pasos más allá se hunde en el suelo. Vamos a seguirlo. Tras un recorrido subterráneo de algunos centenares de metros, se interna en las profundidades ocultas de un termitero.

Cortemos ese tubo; casi en seguida, en el lugar del corte aparecen cabezas de soldados que agitan furiosamente las mandíbulas. Se ponen en semicírculo delante de la brecha para constituir una barrera viviente. Abren como tijeras las pinzas terminales de las patas anteriores: ésa es su defensa. Algunos obreros se apresuran, exploran el corte y segregan un líquido amarillento que pronto habrá de solidificarse. Pero antes, un obrero depositará un grano de arena o una partícula de madera para que se forme una especie de concreto reforzado... La operación se repite una infinidad de veces, hasta que no queda rastro de la peligrosa abertura. Los termes trabajan con tal rapidez que en el término de una hora son capaces de obstruir una brecha de veinte centímetros de diámetro.

LAS DESTRUCCIONES

Al principio de este artículo hemos visto que los termes son insectos muy dañinos. Atacan las telas, todos los materiales compuestos de celulosa, y pronto acaban con muebles, pisos y vigas. Como rehuyen la luz, no llegan hasta el exterior y dejan intacta la superficie de los objetos que carcomen por dentro. Nada detiene sus incursiones: llegan a perforar el vidrio y el acero. Diríase que los inspira un espíritu maligno. Así, después de destruir los cuadros de un colono inglés, fijaron en la pared, con una especie de cemento, los vidrios que los cubrían. Devoraron la camisa de un entomólogo que acampaba en la vecindad para estudiarlos. Hicieron descarrilar trenes carcomiendo los durmientes de la vía. Con frecuencia se convierten en pasajeros clandestinos de alguna nave... y así van a sembrar la destrucción a una región donde antes eran desconocidos. De ese modo, la ciudad francesa de La Rochela fue en parte roída por el minúsculo *Termes luciferi*, originario de Brasil. Los termes se propagan ahora, de la misma manera, por el sur de los Estados Unidos de Norteamérica.

LAS BATALLAS

Las precauciones que toman los termes para vivir ocultos se deben a su extremada vulnerabilidad. A la coraza y a las mandíbulas formidables de las hormigas, el termes no puede oponer más que su cuerpo tierno y muy pequeño. Los mismos guerreros, a pesar del casco, del lanza-líquido, de las pinzas y de las mandíbulas, sólo pueden combatir de frente y con las espaldas protegidas. Además (salvo los zánganos que mueren poco después del vuelo nupcial), los termes son ciegos.

Veamos un caso interesante. Si una patrulla de hormigas tropicales descubre una hendidura en el termitero, en seguida los termes obreros se ponen a resguardo, dando la alarma. Muy pronto, la ruta de los invasores es obstruida por una especie de barricada de cabezas y mandíbulas que opone el primer grupo de defensores. Las pinzas de los guerreros se abren y se cierran al azar, no sin herir o cortar en dos a numerosos adversarios. Los termes soldados emiten una especie de grito de guerra que se traduce en un sonido claro, netamente perceptible al oído humano. Mientras los soldados contienen la ola enemiga, los cementadores, los albañiles, los químicos, cierran la brecha detrás de ellos. Los insectos héroes, a quienes se deberá la salvación de la república, serán igualmente mártires, pues ya no podrán volver a entrar en la ciudad y agonizarán al pie de los bastiones.

EL GENIO DEL TERMITERO

Se diría que un genio oculto organiza y dirige las enigmáticas actividades del termitero. Así, cuando se dejan morir de hambre miles de obreros y soldados, en la época en que la población del grupo es excesiva, ¿quién da la orden? ¿Quién elige las víctimas? Cuando amenaza algún peligro, ¿quién ordena la movilización? ¿Quién decide que entre los huevos, todos semejantes, unos darán guerreros; otros, obreros; aquéllos, insectos alados, machos y hembras, de donde surgirá la pareja real?

Todos esos insectos obran como las células de un mismo cerebro, como si estuvieran movidos por la misma alma y poseídos por idéntico espíritu... ❖



DOCUMENTAL 53

El uso de disfraces y caretas es muy antiguo. Lo encontramos en Grecia, en la India y en Roma. Comenzó sin duda en los desfiles burlescos, de los que nos quedan ejemplos en los carnavales de nuestro tiempo.

Las caretas y los disfraces procuran al hombre un escape de sí mismo, porque detrás de ellos puede decir con libertad lo que piensa, puede dar rienda suelta a las extravagancias de su temperamento y puede mostrar riendo —sin ir demasiado lejos— al salvaje que aún vive en él. Ya en la antigüedad se realizaban ciertas fiestas extrañas, que originaron el carnaval actual...

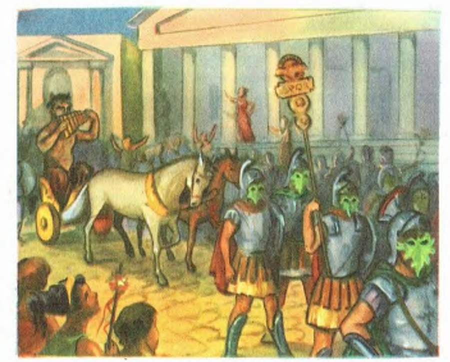
Tomemos las saturnales. Se celebraban en Roma el 16 de las calendas de enero (17 de diciembre). La duración primitiva fue de un día; de tres, después de la reforma calendaria de Julio César; de cuatro, en la época de Augusto y de cinco en la de Calígula. En esas fiestas se recordaba la edad de oro en que Saturno, señor del mundo, había otorgado la igualdad a los hombres. Durante ellas no había más que placer y alegría, se suspendían todos los negocios y cesaban todos los trabajos; los amos y los esclavos, en pie de igualdad, participaban de los mismos festines y banquetes.

Los romanos honraban también al dios Baco con festejos que solían ser trágicos. Durante las bacanales, cuyo origen es griego, los hombres se embadurnaban el rostro con minio o con heces de vino, las mujeres estaban semivestidas y enloquecidos bailarines recorrían las calles. Las lupercales dedicadas a Pan, dios de los rebaños y pastores, se celebraban a mediados de febrero. Se sacrificaban dos perros y una cabra con cuyas pieles se hacían lonjas para látigos. Después, unos hombres desnudos hasta la cintura y con el rostro cubierto de pámpanos, recorrían la ciudad, castigando con esos látigos a los transeúntes, con preferencia a las mujeres. Los "lupercos", que eran los sacerdotes del dios Pan, salían en carros triunfales remedando a los generales vencedores.

En el año 362, el Concilio de Laodicea, en Asia Menor, prohibió a los cristianos participar en las saturnales, pero el gusto por los disfraces estaba muy arraigado en el pueblo y no era fácil arrancarlo. Al contrario, surgió con más fuerza en la Edad Media con una singular mezcla de profano y de sagrado. Por mucho tiempo, durante la Navidad, se celebró la "fiesta del asno". En ella, parodiando el pasaje bíblico, marchaba el profeta Balaam montado a horcajadas sobre el manso cuadrúpedo. Lo escoltaban "santos", "profetas" y el mismo "Nabucodonosor". Todo el cortejo entraba en la iglesia donde una "sibila" comenzaba a "profetizar". En algunas ciudades se reproducía, el 14 de enero, la huída a Egipto. La más hermosa doncella de la ciudad representaba a la Virgen. Durante esos festejos se celebraban "misas", cuyas preces eran seguidas con ruidosas exclamaciones,



Durante las fiestas de Baco los romanos se coronaban con pámpanos y cubrían sus rostros con máscaras. Mientras se celebraban las saturnales, los esclavos eran iguales a sus amos.



Durante las lupercales, fiestas en honor de Pan, dios de los rebaños y pastores, los romanos llevaban como antifaces hojas de parra, con dos orificios para poder ver.



El carnaval de Venecia fue muy renombrado. Se bailaba y se cantaba en las plazas. Desde los balcones se arrojaban lluvias de papel picado sobre los transeúntes. Las góndolas y su música se deslizaban suavemente por los canales.

en las que se entonaban extravagantes canciones alusivas al asno.

Los pícaros y vagos tuvieron sus fiestas, donde se cometían las más grandes locuras. También hubo cofradías, cuya finalidad originaria era la oración en común, que en estos días de alborozo celebraban estrafalarias reuniones. Unos días antes de Navidad, el preboste (jefe de la comunidad) de los mercaderes, los regidores, el fiscal del rey y otros personajes asistían a la ceremonia ofrecida por la Cofradía del Vino, durante la cual se distribuían golosinas y pasteles.

En 1474 se fundó, en Dijón, una asociación cuyo jefe tomaba el nombre de "madre loca". Los miembros de esa corporación pertenecían a todas las clases sociales. Había médicos, magistrados y honrados comerciantes. Durante las vendimias se disfrazaban con trajes cómicos, se colocaban sombreros con cuernos y llevaban cetros hechos con troncos de vid, coronados con una imagen ridícula.

El estandarte llevaba una figura de mujer sentada, vestida de tres colores y adornada con una caperuza con cuernos. De sus amplias faldas salía una gran cantidad de locos y su divisa era: "Todo está lleno de locos."

La comitiva recorría las calles cantando poemas satíricos y coplas licenciosas, y los participantes vertían, desde sus carros, toda clase de injurias sobre los transeúntes, quienes se divertían con ellas. Un edicto de Luis XIII, del 21 de julio de 1631, puso fin a esos excesos. Esto no quiere decir que el reino de Francia renunciara a esos placeres. Sabemos que el rey Luis XIV se complacía con los disfraces de toda clase. Molière escribió comedias-*ballets* para las fiestas de la corte, en las que el mismo rey apareció disfrazado de Sol.

En España, durante el carnaval, hubo siempre fiestas de disfraces y corridas de toros. El de Barcelona se celebraba con gran magnificencia y con particular entusiasmo.

En Roma el carnaval llegó a su apogeo en el año 1466, bajo el pontificado de Pablo II. Ese Pontífice instauró, durante las carnestolendas, las carreras de caballos, y ése fue uno de los momentos del carnaval romano que más conmovió a la ciudad, Participaban



En Roma, al final del siglo XIX, en el último día del carnaval se quemaba una efigie en la plaza del Pueblo.



Para festejar el carnaval, los negros haitianos se cubren el rostro con máscaras extrañas y se coronan con flores y campanillas.

las más célebres caballerizas y sus propietarios se ufanaban más con la gloria de sus victorias que con los cuantiosos premios que recibían. Las aclamaciones que saludaban a los caballos ganadores se convertían en una muestra de adhesión al príncipe que ofrecía el espectáculo. En la última noche carnavalesca las calles romanas parecían un mar en llamas. Cada paseante blandía una antorcha y, mientras protegía la suya, buscaba apagar la del vecino. Después, la muchedumbre simulaba la muerte del carnaval, cuya efigie se quemaba en la plaza del Pueblo. Para el poeta inglés Lord Byron, el más extraordinario carnaval de su época era el de Venecia, donde había bailes, serenatas, cantos y originales disfraces.

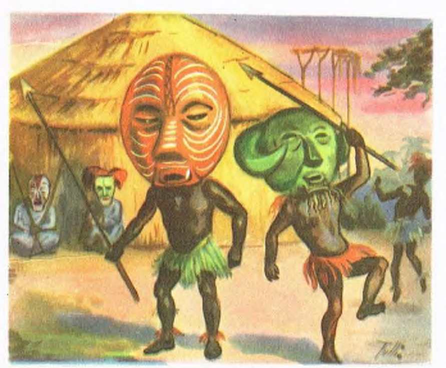
Muchos extranjeros concurrían a Venecia, porque de allí habían sido desterrados el mal gusto y la vulgaridad. Desde los balcones caía una lluvia de *confetti* (papel picado) sobre los transeúntes y se podía ver a los más austeros magistrados sentados a las mesas de juego levantadas en todas partes. Por la noche, góndolas iluminadas con faroles, antorchas y linternas multicolores, se deslizaban sobre los canales. Se oían cantos y armonías, y diremos, recordando la comedia de Corneille, que se "experimentaban dulzuras sin fin".

Las máscaras podían entrar en cualquier vivienda, donde eran siempre bien recibidas.

Los pueblos de otros continentes no esperaron a los europeos para bailar, disfrazarse y ofrecer esos espectáculos. En el altiplano de Bolivia y del norte argentino, encontramos un carnaval de neto sabor telúrico y profundo simbolismo, que arranca de las ceremonias religiosas de las razas indígenas autóctonas (quichuas y aimaraes), creadoras de la portentosa civilización de Tiahuanaco, probablemente hacia el siglo x de nuestra era. Allí la luna vio muchas veces a los coyas, que habían bajado del cerro y celebraban con fuerza y vida las fiestas del carnaval, bailar al compás quejumbroso de las cajas, charangos y bombos, adornados con trajes de vivos colores.

El carnaval de Río de Janeiro es uno de los más pintorescos, agitados y resplandecientes que podamos imaginar.

En Europa, las carnestolendas más coloridas y alegres son las de Binches (Bélgica), Basilea (Suiza) y Niza (Francia).



Los habitantes del Congo hacen enormes caretas, donde están pintados rostros de hombres o cabezas de animales.

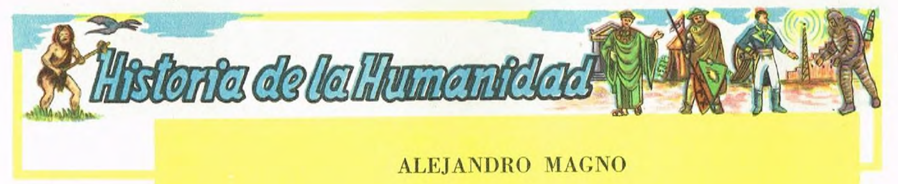
El carnaval inspiró a pintores, músicos y poetas. El célebre pintor español don Francisco de Goya y Lucientes (1746-1828), nos legó una visión humorística y pintoresca de esas fiestas en su cuadro *Escenas de carnaval.* El músico italiano Nicolás Paganini hizo célebre *El carnaval de Venecia,* canción sobre cuyo tema escribió no menos de veinte variaciones. El compositor francés Camilo Saint-Saëns (1835-1921), autor de la ópera *Sansón y Dalila,* de forma clásica y estilo brillante, imaginó cómo celebrarían las carnestolendas en el mundo de los animales, en su obra llamada *El carnaval de los animales.*

Antiguamente el carnaval se extendía desde el día de Reyes hasta el miércoles de Ceniza. Actualmente sólo son de carnaval los tres días que preceden al miércoles de Ceniza.

Terminaremos recordando a nuestros lectores que la palabra "carnaval" deriva de la expresión latina *Carrus navalis* (carros navales) pues en las bacanales de Roma desfilaban unos carruajes en forma de barco. ❖



En Niza el carnaval es un acontecimiento muy importante. El desfile de los carros alegóricos es siempre un espectáculo agradable y pintoresco.



ALEJANDRO MAGNO

Nº 9

DOCUMENTAL 54

ALEJANDRO DE MACEDONIA

Al norte de Grecia se extiende una región árida y accidentada que parte de los valles profundos de Tesalia y llega hasta el mar Negro. Desde allí los invasores irrumpieron en la península helénica. Ése fue el itinerario seguido por los aqueos, los dorios y los persas.

Dicha región fue habitada por un rudo pueblo de pastores que se mantenía apartado de las civilizaciones ateniense y corintia.

Desaparecido el peligro, la unión sagrada de los griegos contra los persas se había debilitado de pronto y las rivalidades entre los grandes Estados se habían agudizado.

Guerras sin cuartel socavaron la prosperidad de Atenas, de Esparta y Tebas, agotando sus recursos materiales y espirituales.

De aquel Estado, hasta entonces despreciado por los helenos, partió el nuevo impulso de la grandeza griega. Macedonia llegó a su apogeo durante el gobierno de Filipo II, quien había empezado a afianzar su poderío gracias a la falange macedónica que era la expresión más perfecta del arte militar griego. Su hijo Alejandro, apodado el Grande o Magno, nació en el año 356 antes de Jesucristo. Su nacimiento coincidió con extraños sucesos. Ese día, mientras Eróstrato, un loco, incendiaba uno de los más célebres santuarios, una de las siete maravillas del mundo: el templo de Diana en Éfeso, Filipo II recibía la noticia de tres victorias en los juegos olímpicos.

En 336, Filipo II parecía invencible. Consiguió destruir a Tebas, humilló el poderío de Esparta y sometió a Atenas. Reunió en Corinto una asamblea de todos los helenos para anunciarles que, unidos, iban a emprender una guerra de desquite contra los persas. Poco tiempo después, mientras festejaban el casamiento de su hija, murió asesinado en Pela, su capital.

Alejandro, a pesar de tener solamente 20 años, no quiso abandonar el proyecto paterno. Había reunido,



Demóstenes, en sus Filípicas, *denuncia el peligro que Filipo II representaba para la independencia de su país. Hizo votar la alianza de Atenas con Tebas.*



La batalla de Isso fue fatal para el imperio de Darío.



El oráculo había prometido el imperio del mundo a quien desatara el nudo gordiano. Alejandro lo cortó con su espada.

bajo su mando, cuarenta mil infantes y cinco mil jinetes, en su mayoría fuerzas griegas, y con ellos desembarcó de improviso en las costas donde se levantaban las tumbas de Áyax, de Aquiles y de Patroclo, héroes griegos muertos en la guerra de Troya. Viajó hasta las ruinas de esa ciudad y sacrificó a los manes, dioses tutelares de Aquiles, de quien afirmaba descender. Como un alud, el ejército del joven conquistador cruzó las llanuras de Anatolia y aniquiló a las tropas persas en las playas de Gránico.

Se adueñó de Gordio donde cortó el nudo gordiano (el oráculo había profetizado el imperio del mundo a quien lo soltara). Se puso en marcha siguiendo el camino de las costas, cuando supo que Darío III Codomano avanzaba en su contra. Se dejó rodear y obtuvo una victoria de gran resonancia en la llanura de Isso, en el año 333.

Pero su finalidad era dominar el imperio persa, no destruirlo. Prosiguió sus conquistas, ocupando las costas de Siria; sometió a Sidón y entró peleando en Tiro.

Después conquistó Egipto donde actuó con magnanimidad, respetó las creencias de los vencidos y ofreció un sacrificio al buey Apis. Los sacerdotes lo saludaron como al hijo de Amón-Ra, dios que ellos identificaban con el sol, y lo adoraron.

Antes de partir fundó en el delta del Nilo la ciudad de Alejandría. Mientras tanto, Darío había reunido quinientos mil hombres, pero Alejandro lo atacó por la retaguardia y lo derrotó nuevamente (331) en Arbeles, cerca de la ciudad de Nínive, junto al río Tigris. Luego se apoderó de los tesoros de Susa y de Pasárgadas, donde estaba la tumba de Ciro. Para transportar esas riquezas se utilizaron veinte mil mulas y tres mil camellos.

Emprendió seguidamente la persecución de Darío que se había refugiado en la Bactriana, pero llegó tarde; los sátrapas Beso y Natarzanes lo habían matado para negociar la paz con Alejandro.

El invencible general habría de penetrar aún más en el interior de Asia. Sin hallar resistencia, cruzó el Afganistán y el Turkestán, franqueó las fronteras de la India y llegó hasta la cuenca del Ganges.

Los macedonios, cansados, se negaron a ir más lejos. Con gran pesar, Alejandro tuvo que ceder (326 antes de Jesucristo). Volvió a Persia y nuevos proyectos germinaron en su mente; quería reconstruir la famosa torre de Babel y ambicionaba hacer de Babilonia la capital del imperio.

Pero en esa ciudad lo sorprendió la muerte, a los 33 años de edad. ❖



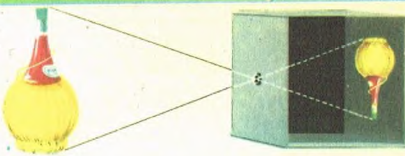
Después de haber conquistado el imperio de Darío, Alejandro se nombró rey de Asia. Exigió el reconocimiento de los embajadores.

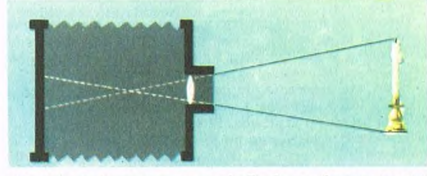


La marcha triunfal de Alejandro Magno (el Grande) se detuvo en las orillas del río Ganges. Los macedonios se habían negado a ir más allá.

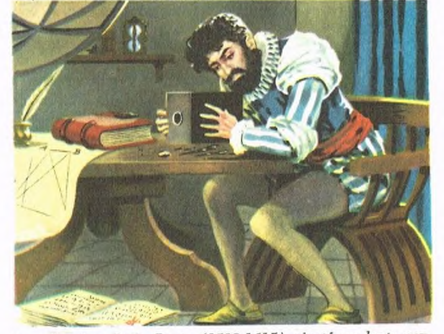
el aparato fotográfico







Principio de la cámara oscura de Cardano; al pasar por una abertura estrecha, la imagen se presenta invertida sobre el fondo. Abajo: un esquema de la cámara fotográfica.



Juan Bautista Della Porta (1538-1615) ajustó un lente convergente en la abertura de la cámara. Así las imágenes aparecen con más nitidez.



El procedimiento inventado por Niepce y Daguerre se llamó daguerrotipo.

La fotografía (palabra que deriva de dos términos griegos: *photos*, luz y *graphein*, escribir, dibujar) es el arte de fijar, por la acción de la luz, las imágenes de los objetos sobre una superficie preparada. Por lo tanto, a la obtención de una fotografía concurren dos fenómenos: uno, físico; el otro químico. El fenómeno físico (óptico) —que Leonardo de Vinci explicó por primera vez—, es el siguiente: en una cámara oscura se practica una pequeña abertura por la cual pasan los rayos de luz de los objetos externos y se reproducen a la inversa e invertidos en la pared interna de la cámara. (Precisaremos que por "invertidas" indicamos las imágenes que aparecen al revés y por "a la inversa", que lo que está a la derecha del objeto externo, en la cámara se reproduce a la izquierda.) En cuanto al fenómeno químico, el mérito del descubrimiento principal corresponde al físico Wedgwood, quien hacia el año 1800 llegó a reproducir, sobre papeles bañados en nitrato de plata y por la acción de la luz, las pinturas de las vidrieras y de otros objetos transparentes. Las sales de plata se ennegrecían por efecto de la luz, de modo que lo iluminado quedaba negro y las sombras de los objetos externos resaltaban en blanco, como una silueta.

Los franceses Niepce (fallecido en 1833) y Daguerre (éste continuó los trabajos de aquel gran investigador) dieron un gran paso adelante en el arte de fijar imágenes por la acción de la luz; sensibilizaron ciertas placas de plata metálica tratándola con vapores de yodo, de manera que sobre su superficie se formaba una delgada capa de yoduro de plata.

Después de "impresionar" las placas cubiertas con esa capa, se las ponía en la oscuridad y se las sometía a la acción de vapores de mercurio. Este metal se amalgamaba a la plata en las zonas donde la luz había actuado con más fuerza e iniciado así la descomposición del yoduro de plata: actuaba entonces como revelador de una imagen aún latente. Donde había dado la luz, es decir, donde se fijaba el mercurio, quedaba pues una marca brillante y se obtenía una imagen "positiva". Para eliminar el yoduro de plata no descompuesto por la luz, antes de volver a la claridad se lavaba la placa con solución de hiposulfito de sodio, que lo disolvía.

El inglés John Hershell había descubierto que el hiposulfito de sodio tiene la propiedad de disolver el cloruro de plata no alterado por la luz. Este descubrimiento tuvo una importancia enorme para el futuro de la fotografía.

El maravilloso descubrimiento de Niepce y Daguerre fue comunicado por Arago a la Academia de Ciencias de París, el 7 de enero de 1839.

Reparemos una injusticia y rindamos nuestro homenaje a un hombre olvidado, Bayard, el primero que obtuvo fotografías positivas de negativos, sobre papel. Las expuso en París, pero, a pedido de Arago, mantuvo su invento en secreto. En ese mismo año 1839, la Sociedad Real de Inglaterra publicó en sus *Actas* un procedimiento fotográfico de Talbot, quien había empleado una hoja de papel a la que daba transparencia por medio de un tratamiento previo a base de aceite o cera. La hoja sometida a la acción de un baño de yoduro de plata, después de revelada, daba una imagen "negativa"; es decir, la luz y las sombras estaban cambiadas, las partes "impresionadas" por la luz aparecían negras, y blancas las que no habían sufrido sus efectos. Cuando ese negativo se ponía en contacto con un papel tratado de la misma manera se producía un fenómeno inverso, y así se restablecía la distribución normal de luces y sombras y se obtenía una imagen positiva, de acuerdo con la realidad. Luego se sacaban cuantas copias positivas se deseaban, lo que no permitía el método de Daguerre.

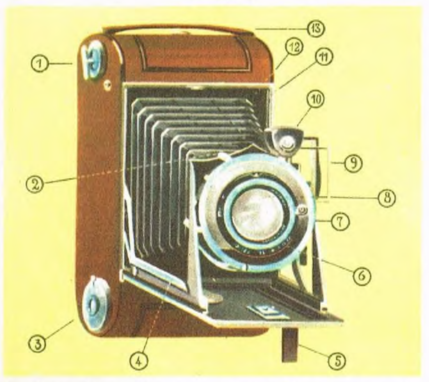
El doctor Maddox y luego Burgess, descubrieron la emul-



Un estudio fotográfico de hace 50 años. Todas las familias deseaban conservar en su álbum una fotografía evocadora de los grandes acontecimientos.



Actualmente existen medios apropiados para revelar negativos con rapidez y esmero. A la derecha de la lámina, el "retoque".



La cámara fotográfica y sus partes: 1) llave para enrollar la película; 2) disparador; 3) tornillo para trípode; 4) tensor; 5) pie para verticalidad de la cámara; 6) escala del diafragma; 7) escala de tiempo (regulador); 8) objetivo; 9) visor cronométrico; 10) visor de pantalla; 11) fuelle; 12) cámara; 13) manija.

sión de gelatina, muy semejante a la usada en la actualidad. Indicamos brevemente el procedimiento: se diluye la gelatina en agua caliente y se añade bromuro y cloruro de plata; con esa solución se cubren placas de vidrio (ahora películas de celuloide).

De todo lo expuesto, comprendemos que la antecesora de las modernas cámaras fotográficas es la sencilla cámara oscura provista de una pequeña abertura en una de sus caras. Sabemos que el segundo paso fue el de ajustar un lente en la abertura. Ese lente fue el primer "objetivo".

Actualmente, los objetivos fotográficos son de diferentes clases. Están formado por uno, dos, tres o más lentes (unos convexos y otros cóncavos). Los defectos de un cristal están compensados y corregidos por el otro. Es importante recordar este principio: las superficies convexas hacen "converger" hacia un mismo punto los rayos provenientes de un objeto. Las superficies cóncavas, por el contrario, los hacen divergir.

Después de muchos experimentos se logró abreviar la duración de la exposición (espacio de tiempo durante el cual se expone a la luz una placa fotográfica o un papel sensible para que se impresione). Los primeros fotógrafos sólo después de una exposición de más de un cuarto de hora, con luz muy fuerte, llegaban a obtener una prueba; por eso los retratos salían sin expresión. El óptico Charles Chevalier fue el primero que logró una prueba en 2 ó 3 minutos, pero el problema fue resuelto en 1841, con el descubrimiento de las sustancias aceleradoras. Así se llamó a ciertos productos que, aplicados sobre una placa de plata previamente yodada, tenían la propiedad de aumentar su sensibilidad a los rayos luminosos. Ese descubrimiento permitió obtener fotografías rápidas que reproducían exactamente la fisonomía del modelo, mientras que con los procedimientos anteriores el rostro del modelo, por lo impreciso, a lo sumo tenía un "aire de familia", como decía el hijo de Joseph Prudhomme, el famoso personaje de Henri Monnier. Ello se debía a la lentitud de exposición.

Para aquellas fotografías que exigían una exposición prolongada, fue necesario colocar la cámara sobre un soporte. En la actualidad, con las "instantáneas", el trípode ya no es necesario. La cámara fotográfica es ahora un objeto manuable, cada vez más pequeño. El ejemplo lo tenemos en las modernas cámaras de bolsillo.

A continuación diremos cuáles son los accesorios principales de una cámara moderna. El visor sirve para encuadrar la escena y para elegir en un conjunto la parte que se desea reproducir. Existen siete tipos principales de visores: el de espejo, que por medio de un lente proyecta la imagen sobre un pequeño espejo inclinado; el visor con *alza*, que puede ser de dos clases (visor de Newton y visor *iconométrico*, formado por un marco metálico); el *visor prismático* que se coloca en las cámaras más modernas; el visor con corrección de paralaje (1); el visor universal que se coloca en las cámaras con objetivos intercambiables; el visor cuadrangular y el visor de ángulo especial, que permite tomar fotografías sin ser observado. El portaplacas es un estuche que contiene una placa de vidrio a impresionar, con la que se carga la cámara. Ciertos portaplacas están hechos de tal manera que se pueden cargar en pleno día.

El disparador flexible reemplazó a la antigua perilla de goma. Es un simple cordoncillo que cubre un hilo metálico. Se aplica en la montura del objetivo para disparar el obturador (mecanismo que abre y cierra la entrada de luz y regula la duración de la exposición). El disparador automático, gracias a su mecanismo de relojería, permite que el operador se fotografíe a sí mismo. La *escala métrica* es una tablilla fijada en el frente de la cámara; lleva una serie de números e indica, por medio de una flecha, el punto donde debe colocarse el objetivo, según la distancia a que está colocado el objeto. En las cámaras antiguas, la burbuja de aire tenía la misión de indicar la perfecta horizontalidad. El caballete o trípode sirve para sostener la cámara durante el tiempo de exposición.

Para las cámaras pequeñas, ahora se fabrican soportes

(1) Se entiende aquí por paralaje la diferencia de encuadre entre la imagen que se ve por el visor y la que impresionará la película.

formados por una sola varilla graduable llamada *monopié.*

La *cabeza panorámica* se ajusta al trípode, cuando se quiere tomar vistas desde ángulos diferentes para conseguir un panorama completo. La cabeza desarticulada se aplica también al trípode y permite tomar vistas hacia arriba, hacia abajo, verticales, horizontales y oblicuas.

El protector de luz se aplica delante del objetivo para protegerlo de la luz directa del sol o de los *rayos parásitos* que llegan de costado.

El telémetro mide automáticamente la distancia que separa al operador del sujeto. Los fotómetros sirven para determinar el tiempo que habrá de darse a la exposición de una placa o película. El dispositivo que permite regular la cantidad de luz que entra en la cámara se llama diafragma. Este accesorio está formado por un dispositivo de chapitas en forma de hoz que se abren o se cierran simultáneamente alrededor de un punto central.

La cámara más sencilla es la de cajón, utilizada generalmente por los aficionados sin preparación técnica.

Por la poca luminosidad de su objetivo, esta cámara permite tomar instantáneas únicamente con mucha luz. Existen también cámaras de fuelle, parecidas a la primera. La de placas se emplea sobre todo para tomar retratos en interiores o para fotografiar paisajes; es generalmente un aparato grande, como el que usaban los fotógrafos de hace treinta o cuarenta años.

En la actualidad, la cámara de rollo es la más común. Se la utiliza para fotografías numerosas y seguidas. Tiene el grave inconveniente de ser *ciega*, es decir que está desprovista de vidrio esmerilado, lo que no permite vigilar rigurosamente el enfoque. Hace poco se solucionó el problema, incorporando un telémetro a la cámara.

Las de espejos reflectores permiten ver la escena a tomar como sobre un cristal esmerilado, con la ventaja de que la escena no está invertida. De estas cámaras existen dos tipos: la Reflex, con un solo objetivo, y la Rolleiflex, con dos. Las cámaras más modernas son de tipo Leica, provistas de todos los progresos de la técnica actual. Con ellas se pueden obtener fotografías panorámicas, etereoscópicas, microfotografías; se pueden tomar vistas desde un tren en marcha o desde un avión, y también durante la noche.

Las cámaras estereoscópicas, provistas de dos objetivos idénticos, permiten obtener al mismo tiempo dos imágenes del mismo objeto, tomadas desde dos puntos de vista ligeramente diferentes. Con este sistema desaparece la exageración de los primeros planos y la imagen no parece tomar ya las dimensiones del negativo, sino las reales, que producen una notable sensación de relieve y de extensión.

Podemos terminar diciendo que nada se ha descuidado para que esté al alcance de todos un arte tan encantador que constituye, además, un pasatiempo sumamente instructivo. ❖



Los generadores de luz, adoptados por los reporteros gráficos, se llaman flash *(fogonazo). Hasta hace poco se usaba magnesio para producir esa chispa de luz artificial. Ahora la fuente de energía es una pila seca. La luz sin calor, obtenida así, es semejante a la del día.*



Las cámaras fotográficas tienen a veces dimensiones microscópicas. En esta lámina vemos una de ellas, disimulada en un encendedor.



Algunos tipos de cámaras fotográficas y de accesorios: 1) cámara de cajón; 2) cámara estereoscópica; 3) cámara de dos objetivos, tipo Rolleiflex; 4) célula fotoeléctrica (fotómetro); 5) rollo de película; 6) cámara de tipo Leica; 7) trípode.





Semejante a un árbol, de tronco y ramas rosadas, el coral abre sus flores blancas en la limpidez de las aguas.



El desarrollo de una flor de coral, desde la yema hasta su completa apertura.

A poca profundidad bajo el nivel del mar, entre anfractuosidades y protuberancias y fuertemente iluminado por los rayos del sol, se levanta un bosque blanco y rosado, donde cada rama está formada por una sustancia preciosa más delicada que la porcelana.

Semejante paisaje parece haber sido imaginado por alguna divinidad acuática... Minúsculos arbustos se entrecruzan, se enmarañan, se superponen formando millares de caprichosos dibujos, de fantásticos arabescos y deslumbrantes espejismos. Pasan ágiles bancos de peces irisados, se estremecen suavemente grandes flores radiantes,y pálidas medusas, suspendidas como globos, esparcen una sombra atenuada por su diafanidad...

Sin embargo, una vida invisible vibra en esta selva que, en realidad, no es sino un pequeño universo construido por millones de microscópicos animales, cuya magnífica florescencia es tan sólo un pequeño aspecto de su misterioso vivir.

Los bancos coralíferos son numerosos y se extienden por decenas de kilómetros en las cercanías de las islas del Mediterráneo, a lo largo de las costas de Italia, Japón e Indonesia. Esos singulares macizos forestales representan el epílogo de un trabajo biológico, análogo a aquél que concluye con la lenta formación de las islas madrepóricas. Éstas sirven, a menudo, de base a los bancos coralíferos propiamente dichos,y las hay en gran cantidad en toda la zona meridional del Pacífico.

En el mar de Coral, donde abundan los bancos de



Coral rojo y coral blanco. Ambas variedades se emplean para hacer adornos; el más apreciado es el uniformemente rojo.



Los pescadores del Mediterráneo emplean aparatos especiales, que arrancan el coral adherido a las rocas igual que cemento. El coral abunda entre Nápoles y Salerno. El coral japonés es igualmente muy apreciado.



El coral es extraído con una red especial provista de ganchos acerados. Éstos arrancan las ramas y las hacen caer en la red.



Dos atolones en el Pacífico. Son islas madrepóricas en forma de anillo y encierran una laguna que se comunica con el mar por medio de una o dos aberturas.

esta clase, existen incontables islotes en forma de anillo llamados atolones que forman una especie de barrera frente a Australia.

Entre esos atolones, como en un acuario, se deslizan sin cesar nubes de peces de formas y colores muy raros; gigantescas conchas se entreabren perezosamente, mientras un mundo de anémonas marinas y de animales que se asemejan a plantas, rivalizan entre sí en esplendor y belleza a pesar de no tener ojos para poder admirarse.

Esa hermosa arborescencia que se llama coral, se desarrolla sobre simples rocas o sobre masas madrepóricas ubicadas debajo del nivel del mar, a una profundidad variable entre quince y cien metros. En la composición química de su armazón prevalece el carbonato de calcio, la misma materia que constituye el mármol. Algunas rocas están completamente recubiertas, como de una corteza, de formaciones coralíferas.

Los organismos primitivos que forman el coral (políperos) viven en colonias y se reproducen por escisión.

En el coral mediterráneo *(Corállium rúbrum)*, el esqueleto, o mejor dicho la caparazón, es de una resistencia sorprendente. Para sobrevivir, esos minúsculos animales necesitan temperaturas templadas y no podrían vivir en aguas que no fuesen muy limpias y bien ventiladas. El frío o los menores depósitos arcillosos provocan rápidamente su muerte.

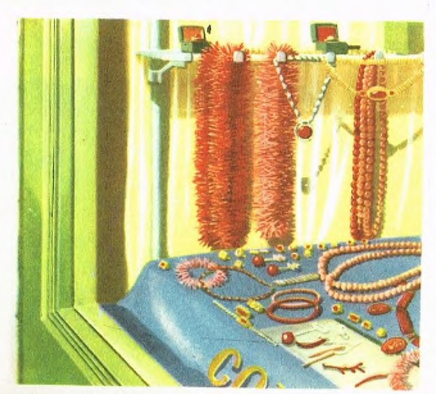
Generalmente, buzos o expertos nadadores realizan la pesca del coral. En el Mediterráneo, los pescadores se sirven de dos vigas en cruz, en cuyas extremidades fijaron antes sólidas grapas que sostienen las redes. Maniobran este primitivo aparato por medio de una cabria (máquina para levantar pesos, formada por dos vigas unidas en ángulo agudo, mantenidas por otra que forma trípode con ellas). Un torno colocado entre las dos vigas y una polea suspendida del vértice accionan la cuerda con que se maniobra el peso. Su habilidad



Rocas madrepóricas en el mar de Coral. No se trata de corales propiamente dichos, sino de rocas formadas por miles de millones de esos minúsculos animales.



El trabajo del coral se confía siempre a artesanos avezados, de larga experiencia y refinado gusto artístico.



En los puertos del Mediterráneo se encuentran negocios donde se venden broches, collares, estatuillas, fetiches y otros objetos, hechos de coral.

es tan grande que sus redes suben cargadas de corales.

Sobre el origen y estructura del coral, los antiguos habían emitido hipótesis contradictorias.

El sabio griego Teofrasto, que vivió en el siglo III antes de Jesucristo, suponía que se trataba de una sustancia de origen animal parecida a las perlas, mientras que Dioscórides, célebre médico de las legiones romanas en el primer siglo de nuestra era, habló del coral como de una planta submarina que se petrificaba en contacto con el aire. Igualmente, se admitió que el coral era una especie de resina viscosa que se solidificaba al retirarla del agua. El gran naturalista Plinio el Antiguo opinaba que se trataba de una planta verde, que se endurecía y tomaba un colorido rosado en contacto con la piel humana. Esta opinión encuentra su razón en el hecho de que el coral, visto a través de las aguas, produce la impresión de ser verde y viscoso.

En cuanto a las propiedades terapéuticas atribuidas al coral, podemos afirmar que son infundadas. Jerónimo Gardano, extraña mezcla de sabio, astrólogo, matemático y charlatán, que alternaba entre descubrimientos geniales y rarezas absurdas, pretendía que el coral protegía, no solamente de las enfermedades, sino también de las influencias maléficas. Afirmaba, además, que sus cambios de color y de brillo indicaban la presencia de veneno en los alimentos.

Aun en la actualidad hay ciertas personas que llevan aros, anillos y amuletos de coral, con la esperanza de que la suerte las favorezca.

En el Mediterráneo, la industria del coral, que incluye la pesca y la transformación, es particularmente próspera en Sorrento. Está también muy desarrollada a lo largo de las costas de Toscana y Liguria.

En esas regiones la pesca se practica según los métodos antiguos, es decir, con redes que barren el fondo marino. De la transformación del producto se encargarán los artesanos o la pequeña industria local.

Es probable que conozcamos ya todas las especies de coral: blanco, rosa pálido, blanco con reflejos rosados ("piel de ángel"), rojo claro, rojo oscuro y negro.

El coral europeo es más apreciado que el asiático, a pesar de la habilidad de los japoneses para trabajarlo. De la infinidad de adornos que se hacen con el coral, no todos tienen el mismo valor artístico, pero todos son encantadores, aun los de menor precio. Sus delicados colores, la finura de su material y sus suaves reflejos embellecieron y seguirán embelleciendo, por largo tiempo, muchas caras bonitas y muchas manos delicadas.

Sin embargo, para aquellos privilegiados que tuvieran la posibilidad de hacerlo, la mejor forma de admirar el esplendor del coral es bajando a su reino, en esos bosques de ensueño iluminados por los "soles marinos" que ningún poeta, ni siquiera Baudelaire, podría imaginar. ❖



El reno es un animal muy útil. Proporciona una sustanciosa alimentación a los lapones, que preparan un exquisito queso con su leche y se nutren con su carne.

Queremos contarles un cuento que, como casi todos, es imaginario; en este caso podría ser verdad. Es una historia simple, con un solo personaje, cuya acción se desarrolla en algún rincón helado, de escasa vegetación, en el polo norte.

Nuestro héroe es todavía pequeñito. Se llama *Pukko*. Por ahora ignora todo su pasado. Sólo sabe una cosa: que vive y que tiene hambre. ¿Quieres conocer su tamaño? Tiene cincuenta centímetros de alto y cuatro patas que apenas pueden soportar el peso de su cuerpo. Los ojos, muy mansos, reflejan la inocencia de su corazón. Para protegerse del frío está cubierto con un vellón muy espeso.



Un reno macho vigila el rebaño, listo para señalar el menor peligro. Tienes ojos muy penetrantes, oído muy fino y olfato muy desarrollado.

Esta descripción es, sin duda, demasiado somera para que puedas conocer la especie a la cual pertenece nuestro amiguito.

Tan sólo diremos que se trata de un reno, nacido hace contados días, y que, por ahora, sus actividades son muy limitadas: trota detrás de la madre y lanza plañideros llamados.

Estamos al principio del verano, la estación en que nacen los renos.

Después de la tenebrosa noche invernal, que duró seis meses, el cielo color de plomo se aclaró tenuemente. La estepa permanece hostil y severa, pues la menor humedad nocturna escarcha inmediatamente la superficie que, a duras penas, el sol de mediodía llega a fundir cuando la acribilla con todos sus rayos. Acá y allá, en los lugares azotados por los vientos, quedan anchas zonas de nieve grisácea. Nada le importa a *Pukko:* está mamando su leche y no se ocupa de otra cosa.

La leche que lo alimenta es ácida, pero sabrosa. Crece libre, salta y juega con los renos de su edad, porque sus padres viven en un rebaño de congéneres mansos.

Pero un día, en el horizonte aparece algo semejante



Los lapones capturan a los renos utilizando un lazo semejante al de los vaqueros y gauchos.



Tan pronto los lapones capturan un reno, lo marcan en la oreja con un hierro al rojo para identificarlo.



Enganche de un reno para una carrera. Los trineos de carrera tienen forma de barco. Un reno enganchado alcanza una velocidad de diez kilómetros por hora.



He aquí los largos trineos que los lapones llaman pulky. *Un reno amaestrado llega a ser fiel compañero del hombre.*

a un nubarrón oscuro que se desliza a flor de nieve, y el pánico se apodera de todos los renos. Los ladridos y los aullidos de los perros se acercan, los gritos de los hombres se tornan cada vez más cercanos. De pronto, la jauría impetuosa emerge atropelladamente de una espesura. Pero . . . ¿quiénes pueden ser esos seres temibles que caminan sobre dos patas, emiten sonidos guturales y se hacen obedecer por los perros? *Pukko* no tuvo ni siquiera tiempo de reflexionar. Un lazo silbó sobre su cabeza y una fuerza irresistible lo atrajo hacia atrás.

Con la mirada busca a su madre y la ve cautiva, junto a otros renos. Toda la manada, sorprendida y prisionera, es llevada violentamente rumbo a un misterioso y desconocido lugar.

Pocos días después, dos hombres sujetan al pequeño reno, lo derriban y le lastiman la oreja. ¿Qué le hicieron?

Con hierro candente le grabaron una marca indeleble que permitirá, si es hallado por otros hombres, distinguirlo de sus hermanos y saber quién es su dueño.

Para la manada ha terminado la vida en libertad: empezarán ahora el trabajo y la esclavitud. Sin embargo, podemos estar tranquilos, pues los amos no serán crueles: *Pukko* tendrá el alimento necesario, lo protegerán contra el frío y, llegado el caso, también lo defenderán de los lobos. Esos amos son los lapones. Pertenecen a una raza singular que nunca está en reposo. Desde la península de Kola hasta los contrafuertes rocosos de la península escandinava, siempre están en movimiento.

Con ellos *Pukko* recorrerá las dilatadas llanuras semidesérticas salpicadas de extraños bosques, y ante sus resignados ojos desfilarán las escarpadas montañas cubiertas de nieve.

Pukko cruzará aldeas laponas cuyas chozas de madera, de techo puntiagudo, están reunidas alrededor de una pequeña iglesia que recuerda a una pagoda. Escuchará hablar el tosco lenguaje de sus guardianes, que por una ironía del destino están vestidos con pie-



Para los lobos el reno es una presa codiciada. Sin embargo, los cuernos del rumiante macho a veces ponen en fuga al atacante.



Los renos machos pelean con furor. A menudo, sus astas se entrelazan en forma tal que ya no pueden desprenderse y sucumben juntos.

les de reno, cosidas entre sí y bordadas con colores chillones. Aprende a escoger las hierbas aromáticas que constituyen la alimentación estival de su especie. Ya sabe que es menester raspar la nieve para encontrar el musgo y el liquen nutritivos.

Poco a poco sus "vestimentas" infantiles se fueron desgastando, se tornaron lustrosas y algo raídas. Mas ahora está ataviado con un bello manto oscuro que se aclara debajo de la garganta y del vientre.

Por suerte, en vez de encontrarse recluido en un lugar de pastoreo hasta la primavera, como la mayoría de sus compañeros, *Pukko* vive con sus amos. Asiste a sus tareas invernales: ve modelar mangos de cuchillos y de hachas con astas de reno, ve elaborar quesos con leche de reno, y también ve hacer carpas con pieles de reno...

En este momento, la ropa de *Pukko* es gris perla, casi blanca. Mientras tanto pasa el invierno con su noche interminable, interrumpida solamente por la misteriosa luz rosada de la aurora polar.

De pronto, nuestro joven reno siente crecer, en su frente, dos protuberancias que le causan dolor. También le provocan una fuerte comezón que lo encoleriza y que se alivia cuando *Pukko* frota vigorosamente su cabeza contra los troncos de los árboles. Después, la vaina de pelos y de piel que cubría esa protuberancia se seca, cae y deja apenas asomar dos cuernos lisos.

Al llegar el otoño, el pelo se aclara y los cuernos le originan nuevos dolores. Un día, *Pukko* choca contra un árbol, pierde una de sus astas. Pero el daño no es muy grande: en la próxima primavera le crecerá de nuevo.

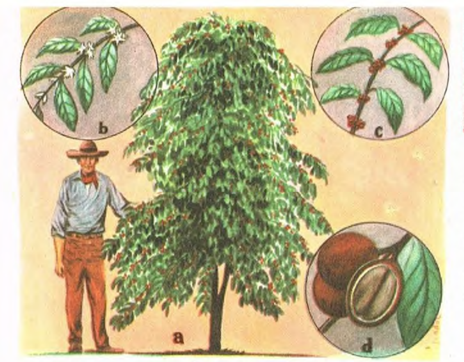
Hasta hace poco, los renos solamente habitaban las regiones árticas (norte). Ahora se intenta criarlos también en las zonas antárticas (sur). Algunos de ellos han hecho ya el viaje en avión, de un polo al otro. Efectivamente, en la ciudad más austral del mundo: Ushuaia (Tierra del Fuego), la Base Naval Argentina alberga, tratando de que se sientan muy felices, a toda una familia de renos. ❖



Yendo de un pastoreo a otro, los renos cruzan nadando las aguas de un fiordo.



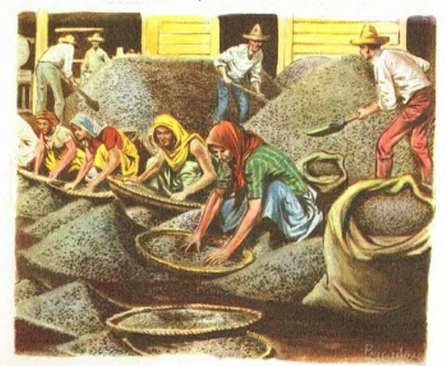
Un reno americano, el Rangífer caribou, *más corpulento que sus congéneres europeos. Vive solitario en las selvas canadienses.*



El café pertenece a la familia de las rubiaceas. Desde hace mucho se conocen sus propiedades y su cultivo se extiende cada día más. Aquí presentamos: a) el arbusto; b) una rama en flor; c) una rama con frutos; d) corte de un fruto.



Cuando el fruto llega a su madurez toda la fazenda *se pone en movimiento. Grandes telas se tienden debajo de los arbustos y allí se hacen caer las bayas a medida que manos hábiles las separan de las ramas.*



Las bayas cosechadas son extendidas sobre el piso de amplios patios de cemento. Después se tamizan para sacarles las impurezas.

el café

DOCUMENTAL 58

La historia del café se pierde en la noche de los tiempos; pero en el torbellino de la vida moderna, el granito pardo sigue animando una industria muy importante.

En el pequeño *bar* donde el hombre de la ciudad, después de una jornada agobiadora, entra por breves instantes, le espera una taza de café. Es suficiente que vea desprenderse el vapor de la reluciente máquina y que huela su delicado aroma, para que ese hombre cansado experimente una sensación de bienestar. Pero el granito de café, que encierra tanta fuerza y que desde hace tres siglos desempeña un papel tan importante en nuestra vida, ya que para muchos de nosotros marca el ritmo del día, tiene una historia particularmente interesante, en general ignorada por el consumidor apurado que saborea su bebida preferida.

Los países productores de café son muy numerosos; por unos instantes vamos a trasladarnos al Brasil que es el más importante. Aquí vemos, delante de nosotros, la ondulante extensión de las plantaciones. Hasta más allá de donde alcanza la vista se levantan, en filas apretadas, unos arbustos cuyas raíces se hunden en la tierra roja. Estas plantas, de tupidas hojas de color verde oscuro, están permanentemente cuajadas de flores blancas y de bayas bermejas. El cafeto alcanza tres metros de altura. Sus hojas se asemejan a las del laurel de nuestros jardines, pero son más oscuras en su faz externa y más claras en la interna. Tiene fragantes flores pálidas, razón por la cual se le llama también "jazmín de Arabia".

Durante casi todo el año el arbusto tiene, al mismo tiempo, flores y frutos. Estos últimos, en forma de racimos, nos recuerdan las cerezas por su aspecto y su color. Su pulpa envuelve dos granos coriáceos pegados uno al otro, convexos en el lado externo, achatados y marcados con un surco longitudinal en el interno.

LA *FAZENDA*

En el mismo centro de la plantación se levanta la *fazenda* (en Brasil), típica estancia de Centro y Sudamérica, que suele ser la casa del colono, fastuosa casi siempre y rodeada de hermosos jardines. Más allá se levantan los edificios destinados al manipuleo del café y los amplios patios de cemento donde se seca. Más lejos aún se agrupan las casas de los campesinos, que, en las plantaciones importantes, alcanzan a varios centenares de trabajadores, cantidad necesaria si pensamos en los millones de plantas que necesitan constantes, rápidos y a veces agobiadores cuidados.

La primera operación es la siembra. Como el grano pierde rápidamente su capacidad de germinar, se lo pone aún fresco en la tierra y se lo protege del sol y del viento. Casi desde



Según la leyenda, un pastor había observado que sus cabras, después de comer ciertas bayas, se mostraban muy excitadas. Desde entonces se comenzó a usarlas para preparar infusiones. Así se inició el uso del café.



A fines del siglo XVI y a principios del XVII, se abrieron los primeros cafés. En esta lámina se reproduce uno de ellos, instalado, como puede verse, al aire libre y bajo unas arcadas, forma usual en nuestros días.

su nacimiento el arbusto es llevado a un invernáculo. Al año se lo planta en el hoyo donde quedará definitivamente. Sólo al cuarto año fructificará. Entre el séptimo y el octavo alcanza su pleno rendimiento, que durará quince o veinte años más. Después de los treinta o cuarenta se volverá estéril.

La cosecha es la operación más importante y también la más delicada. Todo el personal se moviliza: hombres, mujeres y niños, pues la tarea es compleja. Si los granos no reciben los cuidados necesarios dentro de las cuatro o cinco horas después de su cosecha, fermentan y se tornan ácidos.

Existen dos procedimientos para despojar a los granos de su capa carnosa: uno es el procedimiento en seco, que se usa para los cafés "naturales" (corrientes), y el otro, que da los cafés "lavados", es el de humedecer los frutos. El primero es el más usual. Inmediatamente después de ser cosechadas las bayas se exponen en grandes patios y el sol se encarga de secarlas. Se mueven con rastrillos para que la acción del sol sea uniforme. Una vez perfectamente secas, se transportan a la *fazenda*, donde se pondrán en tamices mecánicos para limpiarlas de cuerpos extraños. En caso de no disponer de maquinaria, el personal cumplirá esta primera operación haciendo rebotar los frutos sobre unas cribas con velocidad y habilidad de verdaderos prestidigitadores. Después las prensas se encargarán de romper las bayas, reducidas ya a una especie de corteza desecada, para dejar salir los granos, que pasarán, para librarlos de toda impureza, por otros tamices sometidos a corrientes de aire cuidadosamente dosificadas. Se llega así a una de las últimas operaciones: los granos se ponen en unas máquinas especiales "clasificadoras", provistas de separadores inclinados que los dividirán según su grosor. Las cortezas quemadas son un excelente abono.

El manipuleo por vía húmeda resulta mucho más caro. Los frutos se sumergen en grandes cubas y es el agua la encargada de llevarlos hasta los aparatos que separarán los granos de la pulpa. El producto así conseguido se coloca, durante más o menos treinta y seis horas, en unas cisternas de fermentación y se exponen luego al sol, o también en unos aparatos apropiados, para darles ese color particular tan apreciado que es el "punto" del café. La última opera-



En el siglo XVII, en Arabia y especialmente en la Meca, los cafés públicos eran muy frecuentados. El que allí se tomaba era espeso y sin azúcar; tenía gran poder excitante.

La torrefacción se efectúa en los mismos centros de consumo. Es la operación que fija las sustancias aromáticas que tornan el café tan perfumado.

ción consiste en hacer pasar los granos a la "brilladora", donde un tubo de metal bronceado les dará, por frotación, el brillo deseado. Listos ya para ser tostados, los granos se embolsan y se envían a los lugares de consumo.

ORIGEN, HISTORIA Y LEYENDA

El café es originario del África Oriental, pero Arabia puede considerarse su patria. Según la leyenda, un pastor árabe, cuidando las cabras de su rebaño, notó que, cuando comían las bayas de ciertos arbustos, se excitaban y saltaban enloquecidas. El pastor recogió algunas de esas bayas y las llevó a un anciano sabio que, haciéndolas hervir, obtuvo una infusión de perfume desconocido. El gusto resultó amargo, pero ¡qué dulce impresión de bienestar comunicaba a todo el cuerpo y qué lucidez daba a la mente! Los árabes quisieron guardar celosamente el secreto y prohibieron la exportación de la preciosa planta. Hasta que, en el siglo XVII, una caravana consiguió sacar del país unos cuantos granos de café. Efectivamente, al final de ese siglo, las plantaciones empezaron a prosperar en muchas regiones tropicales. Los holandeses fomentaron su cultivo en las colonias del océano Índico, y los franceses no tardaron en imitarlos. En 1720, un oficial llevó unas plantas a la Martinica y de allí esos arbustos se exportaron, poco a poco, a la América Central y a la del Sur. Existe también la versión de que antes del siglo XVII médicos persas y árabes empleaban el café para tratar determinadas enfermedades.

Se dice también que fueron unos mercaderes venecianos quienes revelaron en Europa el secreto del negro y sabroso estimulante. En Venecia el primer "café" se inauguró en 1640, y pronto otras ciudades europeas tuvieron los suyos. En 1672, un armenio llamado Pascali abrió en la Feria de San Germán el primer "café público" de París.



La importancia de la historia del café está dada por la evolución de los aparatos que hoy se utilizan en su preparación. Muy primitivos al comienzo, se fueron transformando en máquinas cada vez más perfeccionadas.

La palabra café deriva, según unos, del país de Kaffa donde el cafeto crecía en abundancia, y, según otros, de la palabra turca *quahvé*, que designaba al principio el vino y toda bebida excitante. Las denominaciones de las diferentes especies de café derivan de los nombres de los países productores o de los puertos de embarque. Por ejemplo, el café moka lleva el nombre de una ciudad ribereña del mar Rojo, en la provincia del Yemén. La Martinica, Puerto Rico, Colombia y Java son célebres por sus variedades de café. Muy apreciados son los granos redondos del *moka*. La singularidad de esa especie consiste en que, de dos granos, tan sólo uno alcanza madurez. ❖

Dickens

y sus admirables novelas

"Todo lo que intenté hacer, he tratado de hacerlo bien. Cuando me consagro a algo, me entrego totalmente, sin restricciones. (CARLOS DICKENS.)

Se dice que en las ciudades marítimas, de cuyos puertos entran y salen diariamente buques de toda clase y de toda nacionalidad, cargados de hombres, de riquezas y de sueños, los jóvenes están más dispuestos a dejar correr la imaginación. Tal vez la vista de aquellos navíos cuyo destino es ir de un continente a otro, o los relatos de algunos marinos cuya patria es el mundo entero, hicieron nacer en el pequeño Dickens el deseo de vivir a fondo la aventura.



"Carlos Dickens será un gran novelista", pronosticaban familiares y maestros; Carlos no los defraudó. Muy joven aún, se contaba entre los mejores escritores ingleses.

Carlos Dickens nació en Landport, cerca de Portsmouth (Inglaterra), en 1812, de una modesta familia de empleados. Durante su infancia fue endeble y enfermizo; sus ojos, muy despiertos, brillaban de inteligencia, y su memoria prodigiosa sorprendía a todos. Leía ávidamente las novelas de los grandes autores ingleses y soñaba con largos viajes que lo llevarían por caminos desconocidos donde esperaba encontrar diversas aventuras. Constreñido a menudo a la inmovilidad por una enfermedad nerviosa, creció en un mundo de ensueños.

En la escuela, sus maestros no tardaron en considerarlo un escritor en cierne. Lo admiraban por todo lo que había leído y por la vivacidad de sus composiciones. Sus padres le predecían orgullosamente un futuro de novelista ilustre. Pero la vida y la miseria arrancaron muy pronto al joven Dickens esa felicidad ilusoria. Su padre había contraído deudas y, en la imposibilidad de pagarlas, a pedido de sus acreedores fue encarcelado en la prisión para deudores que había en Londres. Entonces conoció Carlos, en toda su amargura, la extrema pobreza y todos los tormentos que ella acarrea.

Supo lo que es tener hambre. Las circunstancias lo obligaron a separarse de su familia para vivir entre las paredes sórdidas de una pensión para niños, donde la comida era insuficiente. Conoció también la brutalidad y la vulgaridad que sus compañeros de infortunio le enseñaban. Finalmente entró como aprendiz en una fábrica de betún. Su única distracción era visitar a su padre, acompañado por Fanny, su delicada hermana. Es fácil imaginar cuántas extrañas relaciones habrán hecho los niños en aquel lugar, de cuántos episodios dolorosos habrán sido testigos. Viviendo en compañía de otros desdichados, fueron muchos los aspectos de la miseria que conoció y tuvo que soportar. Sin embargo, aun en los años más duros, conservó el gusto



David Copperfield visita a su amigo Micawber en la cárcel de deudores. En esta novela, Dickens describió uno de los más tristes episodios de su vida.

entre dificultades, se agigantó su pasión por las letras. Nadie podía educarlo, pero él lo hacía por sí mismo, leyendo hasta avanzadas horas de la noche.

La esperanza y la confianza puestas en un futuro mejor no lo abandonaron nunca. La recompensa debía llegar algún día. Su padre, después de haber cumplido la condena, consiguió un puesto de taquígrafo en el Parlamento. Cuando sólo tenía diecisiete años, el joven Carlos ingresó como cronista en un diario. En él publicó, con el título de *Croquis* y el seudónimo de *Boz*, sus primeros ensayos literarios. Estaban y el realismo de las escenas, atrajeron desde el primer día la atención del público. Carlos amaba su trabajo y también a sus lectores con la misma intensidad con que amaba la vida, el movimiento, las situaciones nuevas. Su casamiento y su numerosa familia no le hicieron variar nunca su forma de vivir. Cuando la suerte le fue favorable, viajó a Italia y a Estados Unidos en compañía de su esposa, sus diez hijos y un ejército de sirvientes. Murió relativamente joven, en 1870, lamentado por los hombres de letras, los periodistas y, más aún, por sus lectores. La célebre Abadía de Westminster recibió sus despojos mortales, que descansan al lado de los hombres cuyos méritos han contribuido a la grandeza de Inglaterra.



Lejos de su casa y de la cruel tiranía del padrastro, David pasa sus vacaciones junto a Emilia, en la barca de los Pegotty.

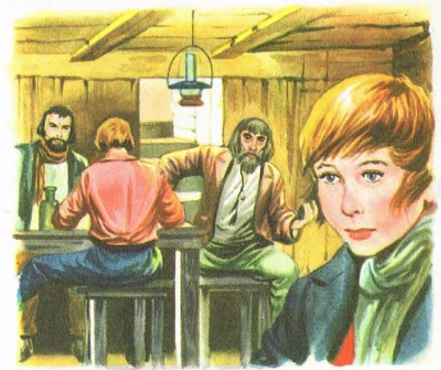
Un crítico inglés dijo un día que si Gran Bretaña fuera destruida por un nuevo diluvio y se pudieran salvar las obras de Shakespeare, de Byron y de Dickens, se habría conservado la esencia de todo el pensamiento inglés. La Inglaterra del siglo XIX encontró en Dickens al escritor que supo interpretarla y describirla fielmente. El hombre del pueblo, de réplica aguda; la vieja solterona agriada, rodeada de gatos y canarios; el solterón maniático; el bribón astuto, de habla y manos ágiles; el parlamentario hinchado de palabras y de suficiencia, son personajes de sus novelas, pero son también personajes característicos de la vieja Inglaterra. Tal vez el autor los conoció en las plazas públicas, durante sus viajes; quizá conversó con ellos en las viejas diligencias saltarinas que iban de un extremo a otro de la isla; tal vez los encontró en los clubes, en el Palacio de Justicia, en los pasillos del Parlamento.

Sensible a las sugerencias de sus lectores, no era raro que para complacerlos cambiara la trama de sus novelas (publicadas en forma de folletín), que introdujera nuevos personajes para divertirlos o que les diera un final feliz que los dejara satisfechos. A la colaboración de sus lectores se debe la redacción de su primera novela, *Las aventuras del señor Pickwick*. En 1836 la publicó en forma de folletín y más adelante la enriqueció con nuevos personajes y nuevas situaciones. Este libro fue ilustrado por los mejores caricaturistas de la época. Su lápiz se complacía en reproducir los rasgos de ese hombre gordo, de gruesos anteojos, ingenuo y sentimental, amable y siempre gentil que vive cien peripecias. Sus aventuras merecieron, con razón, que los críticos consideraran la novela como una de las creaciones más originales y más ocurrentes de Dickens.

Después de su primer gran éxito literario, se dedicó exclusivamente a escribir. Pronto tuvo otro éxito con *Oliverio*



Muy joven aún, David se casa con Dora. Al poco tiempo, la muerte de la muchacha sume a David en la más absoluta tristeza. Sólo en Inés, fiel amiga y consejera, hallará serenidad y afecto familiar.



En Oliverio Twist, *el novelista describe el sórdido ambiente de los bajos fondos londinenses. Oliverio, que cae en poder del jefe de una banda de ladrones, logra conservar su inocencia y su bondad.*



Después de muchas vicisitudes, el pequeño Oliverio descubre el secreto de su nacimiento; junto a Rosa, su joven y afectuosa tía, encontrará cariño, comprensión y bienestar, de los que había carecido hasta ese momento.

Twist. El pequeño Oliverio había nacido en un asilo de caridad. Descuidado por los que tenían el deber de velar por él, cae en las garras de una pandilla de delincuentes dirigidos por Fagin, "maestro" de una gavilla de ladronzuelos de toda laya. Después de muchas aventuras, Oliverio descubre el secreto de su nacimiento y encuentra un hogar en casa de su tía Rosa, buena y afectuosa. En este relato, Dickens introduce muchos elementos de su propia vida. En la cárcel, adonde había ido a visitar a su padre, había conocido las torvas figuras que se mueven en los bajos fondos londinenses y las describe con todo realismo. Dickens, asombrado por la crueldad de su tiempo, quiere hacer llegar un mensaje a sus contemporáneos.

Después de escribir *Nicolás Nickleby*, *Almacén de curiosidades*, *Bernabé Rudge* y otras, marchó a los Estados Unidos, donde permaneció algún tiempo. De regreso en Inglaterra, publicó sus *Notas americanas* y *Martín Chuzzlewit;* en esta novela presentó algunos caracteres que había estudiado en el Nuevo Mundo. Después llegaron los *Cuentos de Navidad*, vigorosa protesta contra los vicios, grandes y pequeños, que había tenido oportunidad de conocer. ¡Triste es la Navidad de los ricos!, parece decirnos el escritor. Encerrados en su egoísmo, roídos por la avaricia, los ricos perdieron el poder de saborear, con toda inocencia, la dulzura divinamente infantil de esa fiesta. Sólo los pobres, pero sobre todo los que realizan una buena acción, poseen la inmensa riqueza de ser felices, en paz con los demás y consigo mismos.

David Copperfield es, tal vez, la novela preferida por el autor. En ella entraron muchos de sus recuerdos. David había perdido temprano a su padre; se ve obligado a abandonar a su madre y a entrar como aprendiz en una fábrica. Cuando la madre vuelve a casarse, siente que su hijo es un extraño y lo envía a un colegio muy triste. Muy joven todavía, David se enamora de Dora, pero poco después de la boda muere la esposa-niña y David queda completamente abatido. Tan sólo Inés, la fiel consejera y amiga de la infancia, le brinda el afecto y la serenidad de un hogar. Alrededor del protagonista gravitan muchos personajes menores, pero igualmente humanos y originalísimos: Pegotty, la fiel nodriza; Micawber, el anciano amigo y protector, que conserva todo el candor de la infancia; la tía Betty, muy buena a su manera y a pesar de sus modales ásperos.

Casa Dombey e hijo, que también parece tener algo de autobiográfica, junto con *David Copperfield* es la producción



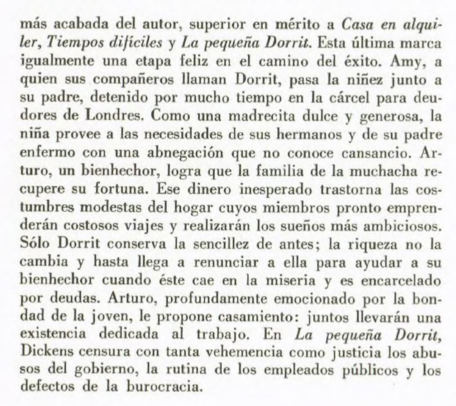
La pequeña Dorrit *fue otro éxito de Dickens. Amy, la protagonista, joven dulce y generosa, cuida de los hermanos y del padre, con quienes vive en la cárcel de deudores. También en esta novela el escritor se inspiró en su propia vida.*



Una fortuna inesperada cambia las costumbres de la familia Dorrit. Pero Amy renuncia al lujo para ayudar a Arturo, su benefactor, que queda en la miseria. Ambos se casarán y vivirán muy felices.



Pickwick es el personaje más divertido que salió de la pluma del novelista. Las peripecias de Pickwick, hombre de bien, ingenuo y sentimental, enternecieron e hicieron reír a varias generaciones.



más acabada del autor, superior en mérito a *Casa en alquiler*, *Tiempos difíciles* y *La pequeña Dorrit*. Esta última marca igualmente una etapa feliz en el camino del éxito. Amy, a quien sus compañeros llaman Dorrit, pasa la niñez junto a su padre, detenido por mucho tiempo en la cárcel para deudores de Londres. Como una madrecita dulce y generosa, la niña provee a las necesidades de sus hermanos y de su padre enfermo con una abnegación que no conoce cansancio. Arturo, un bienhechor, logra que la familia de la muchacha recupere su fortuna. Ese dinero inesperado trastorna las costumbres modestas del hogar cuyos miembros pronto emprenderán costosos viajes y realizarán los sueños más ambiciosos. Sólo Dorrit conserva la sencillez de antes; la riqueza no la cambia y hasta llega a renunciar a ella para ayudar a su bienhechor cuando éste cae en la miseria y es encarcelado por deudas. Arturo, profundamente emocionado por la bondad de la joven, le propone casamiento: juntos llevarán una existencia dedicada al trabajo. En *La pequeña Dorrit*, Dickens censura con tanta vehemencia como justicia los abusos del gobierno, la rutina de los empleados públicos y los defectos de la burocracia.

En 1859 publicó una novela histórica, *Historia de dos ciudades*, inspirada en los sucesos de la Revolución Francesa. Antes de su muerte prematura, terminó otras dos novelas: *Grandes esperanzas* y *Nuestro amigo común*, y dejó un manuscrito sin terminar: *El misterio de Edwin Drood*.

En la primera de ellas, el personaje principal es un huérfano, llamado Pip, que hereda sorpresivamente, de un penado a cadena perpetua, una fortuna fabulosa. Lo acompañan Miss Havisham, solterona recluida desde hace veinte años en una pieza oscura, y Estela, con la cual se casará después de muchas aventuras.

Dickens era igualmente apreciado como escritor, como actor y como lector; leía tan admirablemente sus novelas, que los salones en que aparecía se llenaban siempre de un público entusiasta. Leyó sus obras en las principales ciudades de Inglaterra, en Estados Unidos y en París.

Las novelas de Dickens son ricas en personajes, originales por su trama y de gran contenido moral. Constituyen una lectura agradable para grandes y chicos, además de ser documentos de una época. ❖



También el protagonista de Grandes ilusiones, *Pip, es un huérfano, que de pronto se encuentra dueño de una gran fortuna legada por un presidiario evadido. Pip conoce a Estela en casa de una tía y, después de varias peripecias, se casa con ella.*

THOMAS ALVA EDISON



"Nuestra época debería llamarse la era de Edison. Este hombre extraordinario realizó más de dos mil inventos. No existe ningún gran descubrimiento moderno que no deba algo a su genio..." HENRY FORD.

En Port Hurón, Míchigan, lo llamaban cariñosamente *Al*, y muy a menudo "ese cabeza loca de *Al*". Era un joven alegre y simpático, pero distraído y obstinado. Su padre, fabricante de durmientes para ferrocarril, decidió trasladarse a Ohío con toda su familia. *Al* ganó muy pronto la amistad de todos los nuevos compañeros de la escuela.

Sus profesores lo consideraban un mal estudiante, capaz sólo de calentar los bancos de la clase. Tomás Alva Edison tenía una madre comprensiva y cariñosa, que fue su mejor maestra. Es probable que sin ella hubiera sido un hombre ignorante, incomprendido y desdichado.



Edison tenía sólo trece años de edad cuando asombró a sus compañeros con un experimento de chispas eléctricas obtenidas con el cabello de su hermanita.

Un día regresaba *Al* a su casa, después de un fracaso escolar; al verlo deprimido, la madre le dijo: "No te aflijas: prepararás tus exámenes aquí, yo te ayudaré."

Gracias a esa madre abnegada, el "cabeza dura" que veinte años más tarde contribuiría a transformar el universo, pudo obtener su primer diploma... el que le otorgó la escuela primaria. Desde entonces se abandonó a su fantasía, que aplicó primeramente a las substancias químicas, que mezclaba arbitrariamente, y luego sobre hipotéticas corrientes eléctricas capaces de accionar máquinas prodigiosas. Es verdad que vivía en un mundo de ensueños, pero la naturaleza le había dotado de voluntad y carácter, cualidades esenciales para hacer de él un futuro gran hombre.

Incansable, entusiasta, sabía que las ideas, para dar su fruto, deben apoyarse en la investigación científica más cuidadosa y perfecta. Trabajó tesoneramente. Deseaba adquirir y leer todos los libros científicos necesarios para sus anhelados experimentos.

Se convirtió en vendedor de frutas y más adelante se presentó en las oficinas de la compañía ferroviaria donde trabajaba un amigo de su padre, diciéndole: "No aspiro a un puesto, deseo sólo una autorización para vender diarios y alimentos en los trenes."

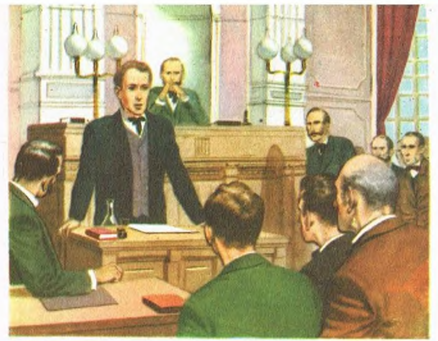
Días más tarde llegaba la autorización anhelada y *Al* —que ahora usaba el nombre más serio de *Tom*— hacía su primer viaje con traje de vendedor, en la línea Port Hurón-Detroit. Ese pequeño comercio le dio buen resultado. Al cabo de pocos meses, en el ropero-laboratorio de Tom, los frascos de con-



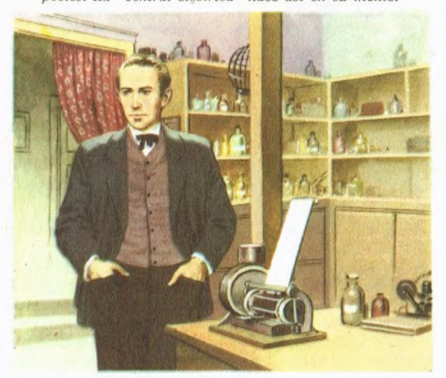
El primer laboratorio de Edison fue el sótano de la casa paterna. Para impedir que la hermana y los amigos tocaran sus materiales, en todas partes ponía rótulos con las inscripciones "Veneno" y "Peligro de muerte".



Empleado como telegrafista, Edison disponía aún del tiempo necesario para dedicarse a sus estudios predilectos. A los 18 años germinó en su mente la idea del telégrafo "dúplex" y "cuádruplex" que realizó más tarde.



En el curso de una conferencia, Edison expuso sus ideas sobre una fuerza desconocida que más adelante sería transportada de un lugar a otro por medio de cables, aisladores y postes. La "central eléctrica" nace así en su mente.



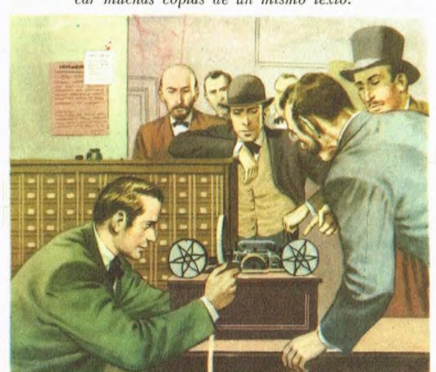
El multicopista (mimeógrafo) es un invento que permite sacar muchas copias de un mismo texto.

tenido misterioso habían aumentado considerablemente; también los imanes, las probetas y toda clase de aparatos comprados de ocasión. Había allí libros y muchas notas tomadas por el joven, en diversas bibliotecas públicas, mientras seguía prestando servicio en la compañía. Decía con tranquilidad y simpatía la excelente señora Edison: "Un día de éstos estallaremos todos."

Logró que su marido cediera una parte del sótano para laboratorio de Tom, y así colmó uno de los mayores deseos de su hijo. Un acontecimiento que casi le cuesta la vida debía turbar la dicha del futuro sabio. La compañía le permitió instalar, en un coche furgón, una pequeña imprenta para la publicación del "Weekly Herald" cuya dirección, redacción y compaginación estaban completamente a cargo de... Tomás Álva Edison.

Este semanario publicaba las noticias de la guerra entre norteños y sureños, recogidas en Detroit. Al bajar para vender —al precio de 3 centavos el ejemplar— la ultima edición, no advirtió que el tren se había puesto en marcha. De un salto trepó al estribo del último coche, quedando suspendido. Imposibilitado para mantenerse mucho tiempo en esa posición acrobática, debió su salvación a la rapidez de un empleado que lo ayudó a entrar en el vagón, pero que desgraciadamente lo golpeó en el oído. El salvamento le produjo una mastoiditis que determinó en el joven una semisordera incurable. Aceptó ese contratiempo con resignación, pero tuvo que renunciar al puesto. Debemos reconocer que el fanático Tom sobrepasaba los límites admitidos en todo ordenamiento normal, pues, además de su imprenta, el furgón para equipajes se había transformado en laboratorio. Hasta se había producido un incendio, provocado por un poco de fósforo caído sobre el piso del vagón. "¡Que se vaya al diablo Tom con sus manías!" habían exclamado los empleados que acudieron para apagarlo... Y le decían: "Desde mañana será mejor que vendas la mercadería bajo el cobertizo de la estación..."

La suerte no podía abandonar a un hombre destinado a realizar grandes hazañas. Un día salvó la vida de un niño que estaba sobre los rieles, a punto de ser atropellado por un tren. Ese acto de arrojo le valió la gratitud y el afecto del padre de la criatura que en ese entonces era telegrafista en Port Hurón y que le dijo: "Lo que yo puedo hacer por ti es



Sabios y hombres de negocios asisten a los primeros ensayos del telégrafo múltiple, gracias al cual es posible recibir noticias, simultáneamente, de todas las grandes ciudades estadounidenses. Ese descubrimiento se adoptó pronto en el mundo entero.



Edison pronuncia, en la bocina de un fonógrafo, las primeras frases que quedan grabadas en el disco. Unos instantes después se oían salir del extraño instrumento voces que decían: "María tiene un corderito. Donde va María el corderito la sigue."

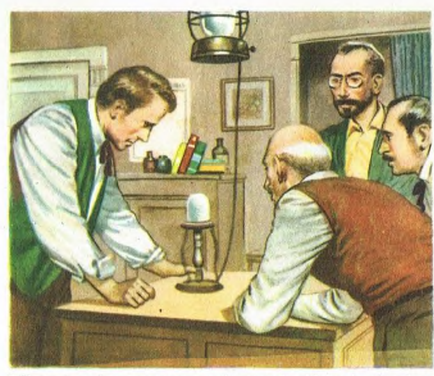
enseñarte mi oficio. Cuando lo conozcas te será mucho más fácil conseguir un buen empleo." Mientras aprendía el alfabeto Morse, Edison vivía fascinado, entusiasmado, por el funcionamiento de la máquina. Un año después lo veremos en su primer puesto de telegrafista de Cincinnati. Seguidamente se trasladó a Boston. A la edad de 22 años (1869) vivía en Nueva York y trabajaba en una compañía importante. Un día se produjo un desperfecto en el aparato transmisor. Tom se ofreció para repararlo y cumplió tan brillantemente su tarea que fue nombrado consejero técnico. Durante este nuevo período de su vida inventó un registrador eléctrico para los votos parlamentarios que, sin embargo, no obtuvo el éxito esperado; pero, incansable en sus investigaciones, inventó otra máquina que reemplazó al anticuado indicador telegráfico de las cotizaciones de valores. Esto le produjo 40.000 dólares de ganancia que le permitieron abandonar su empleo y abrir un laboratorio en Newark.

La personalidad del joven sabio era tan definida que sus colaboradores aceptaron modestos salarios y penosos horarios con tal de trabajar junto a él. Su encantadora vecina, Mary Stillwall, después de haber sido su primera secretaria, aceptó ser su esposa a pesar de la existencia modesta que Tom le ofrecía. Mary, cariñosa, fiel y buena, compartió sin quejas las privaciones, las fatigas y las preocupaciones que un día debían transformarse en riqueza y gloria.

Desde 1870 hasta 1876, Edison hizo patentar 120 inventos distintos, algunos muy importantes. Entre ellos estaba el multicopista (mimeógrafo), destinado a la copia de escritos y dibujos que se reproducen mediante un papel especial cubierto de parafina, y un aparato con sirena para alertar policías y bomberos. Pero el más notable fue el sistema de telégrafo automático, que consistía en una cinta perforada que permitía la impresión de un mensaje en letras, en vez del antiguo sistema de puntos y líneas. Este nuevo aparato, ensayado con enorme éxito, realizaba la anhelada posibilidad de permitir la transmisión simultánea de varios mensajes con el mismo cable.

Mientras tanto Edison había abandonado sus laboratorios de Newark para trasladarse a locales más grandes y mejor equipados cerca de West Orange. El lugar donde se levantaron sus nuevos laboratorios debía procurarle más tarde el apodo de "Brujo de Menlo Park".

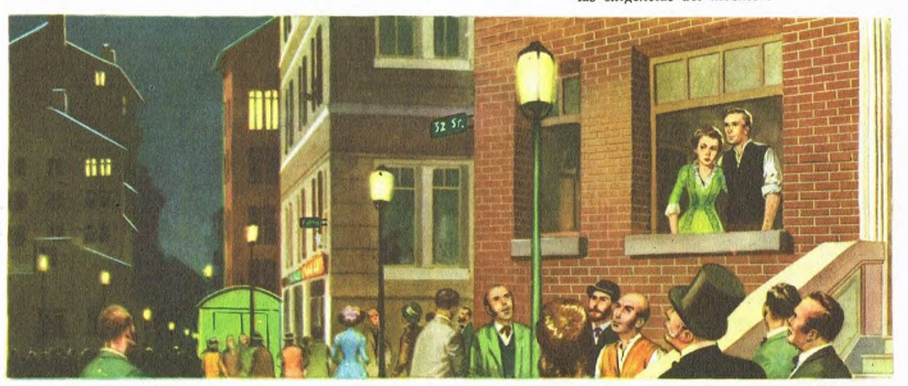
Sus numerosos estudios sobre la acústica, a la que dedi-



Edison descubre que en un recipiente de vidrio sin aire dentro, es decir en el vacío, un hilo de platino produce intensa luz sin fundirse.



El pequeño globo que encerrará la luz prodigiosa está ahora a punto. Mas el vidrio destinado al recipiente tuvo que ser moldeado en muchas y distintas formas, antes de responder a las exigencias del inventor.



Una gran emoción embargó a Edison y a su esposa al observar las calles iluminadas por una luz antes desconocida. Las ganancias obtenidas con la venta de las lámparas eléctricas aseguraron su fortuna y la de sus descendientes. Pero la dicha por haber alcanzado la meta, fue superior a todos los beneficios materiales.



Fue necesario trabajar empeñosamente para llegar hasta la "central eléctrica."



Al pasar por las calles, el "Brujo de Menlo Park" era objeto de manifestaciones entusiastas. Edison tuvo la dicha de vivir en su país en el período más próspero de su historia. Falleció en 1931, a la edad de 84 años, en su hermosa propiedad de Llewellyn.



Detalle de una central eléctrica moderna (colosal generador de corriente).

caba largas horas desde hacía muchos años, le valieron el más original de sus descubrimientos: el fonógrafo.

Sabemos que, casi al mismo tiempo, otro sabio francés de nombre Charles Cros, inventaba una máquina llamada "parlante"... El hecho es asombroso por cuanto los dos hombres trabajaban separadamente. El primer fonógrafo consistía en un cilindro sobre el cual se ajustaba una bocina que recibía la voz, unida a una punta que grababa las vibraciones sonoras. Provisto de este aparato curiosísimo, Edison se presentó ante el señor Beach, director de una de las más importantes revistas científicas americanas. "Buenos días" dijo la voz de Edison, saliendo del aparato, "¿qué pensáis del fonógrafo?". Beach se sobresaltó, pero pronto se sobrepuso al asombro y preparó inmediatamente un número especial para anunciar, en el "Scientific American", el nuevo y prodigioso invento. Esto ocurría en 1878. El gran hombre era feliz como un niño que hubiera llegado a fabricar un juguete maravilloso.

A partir de este instante trabajará incansablemente y éste será el período más absorbente de su vida.

El mundo estaba deseando el alumbrado público. La lámpara de arco, derivada del invento del italiano Volta, no era práctica pues producía una luz demasiado violenta, cara y "ruidosa". Un grupo de financistas e industriales confió a Edison la solución del problema que otros no habían podido resolver.

Éste concibió una pequeña lámpara incandescente, pero ese proyecto no se pudo realizar sino dos años más tarde.

Durante ochocientos días y ochocientas noches, secundado por sus más fieles colaboradores, tuvo la paciencia de ensayar seis mil fibras diferentes: vegetales, minerales, animales y aun humanas, pues hasta un pelo de la barba rojiza de uno de sus asistentes se utilizó en los experimentos. El recipiente (un pequeño globo de vidrio que le había valido meses de trabajo) estaba listo. Pero lo que no había podido encontrar aún, era el filamento capaz de resistir la incandescencia por mucho tiempo. Mary, como lo hiciera anteriormente la madre de Tom, cuidaba la salud de éste, demasiado propenso a robar horas preciosas a su descanso para dedicarlas a sus investigaciones. Sin embargo, la noche fue buena consejera y la suerte favoreció a su genio. Mientras leía a la luz de una lámpara de petróleo, su mano se untó con hollín al tocar inadvertidamente el tubo. Examinándosela, pensó de pronto que sólo un filamento carbonizado podría mantenerse largo tiempo incandescente sin destruirse, siempre que estuviera en el vacío. La seguridad de la victoria animó sus últimas investigaciones. Así nació la primera lámpara eléctrica, la antepasada de las que hoy alumbran nuestras veladas e iluminan nuestras ciudades, transformando la noche en día. Dos años más tarde, en 1882, inauguraba en Nueva York el primer alumbrado eléctrico de sus calles. Ese año marcó el momento culminante de la gloria de Edison y el comienzo de su enorme riqueza.

Pero para un verdadero sabio, como lo fue Edison, ni la gloria ni el dinero son la finalidad suprema.

Edison tenía 35 años de edad: nada ni nadie podía ya detenerlo. El mundo aguardaba aún otros milagros del "Brujo de Menlo Park".

A sus investigaciones posteriores debemos el primer sistema racional de producción y distribución de la energía eléctrica.

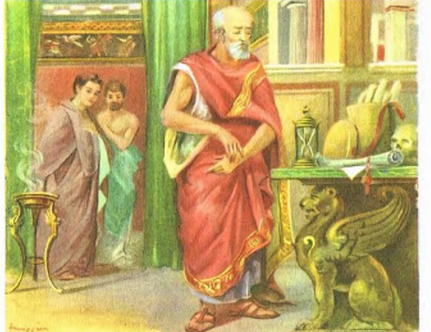
La "Central de Edison", adoptada pronto en el mundo entero, facilitó todos los desarrollos ulteriores de la industria moderna.

Tampoco exageramos al decir que Tomás Alva Edison es uno de los más grandes bienhechores de la humanidad. ❖



HISTORIA del RELOJ
la medición del tiempo

El Sol es el supremo regulador del tiempo y permite al hombre ordenar el ritmo de los años, de los días y de las horas. Si desapareciera, toda nuestra existencia se vería trastornada y viviríamos como perdidos en medio de una noche sin fin.



Herón, matemático y físico (200 años después de Jesucristo) empleaba una clepsidra, para medir los latidos del pulso.



Embajadores de Harún al-Raschid ofrecen a Carlomagno un reloj que marca las horas dejando caer pequeñas bolitas de bronce sobre un timbre.



En el año 1344 se colocó el primer reloj astronómico en la torre del palacio de Padua.

En el tercer milenio antes de Jesucristo, los chinos empleaban ya el reloj solar. También los egipcios en África y los incas en América conocían su uso.

Sin embargo, generalmente se atribuye el invento del primer reloj solar de cierta exactitud al filósofo jonio Anaximandro (siglo VI a. de J. C.), a pesar de que los griegos, según afirmaciones de Heródoto, conocían ya ese instrumento originario de Caldea.

El primero que apareció en Roma (en el año 291) fue colocado delante del templo de Quirino. Vitruvio, arquitecto romano, en su famoso libro *De Architectura* (año 88 a. de J. C.), describe la mayoría de los relojes solares conocidos en esa época.

Diose el nombre de gnomónica a la ciencia que trata y enseña el arte de hacer rejoles solares. Éstos consisten esencialmente en una superficie sobre la cual la sombra proyectada por una escuadra metálica, llamada gnomón (en griego: indicador), marca las horas sobre las líneas allí trazadas.

La clepsidra, reloj de agua, era un instrumento mucho más perfecto, puesto que su funcionamiento no dependía del sol. Consistía en un vaso, en cuya extremidad inferior se encontraba un tubo angosto por donde goteaba el agua que caía en otro vaso. Sobre este recipiente, una escala graduada, al llenarse, indicaba las horas transcurridas. Los sacerdotes egipcios la usaban en sus observaciones astronómicas; los griegos y los romanos, en los tribunales. En Atenas, por ejemplo, las audiencias judiciales se dividían, vaciando doce clepsidras, en tres períodos iguales: el primero se destinaba a la acusación, el segundo a la defensa, el tercero era empleado por los jueces para dictaminar.

Cicerón hablaba de las "horas legítimas" que se le debían como honorarios por sus alegatos.

El físico griego Herón el Antiguo (siglo II de nuestra era) utilizaba una clepsidra bastante exacta que le permitía contar las pulsaciones de los enfermos. Ctesidio, matemático egipcio al servicio de Alejandro, concluyó hacia el año 130 antes de Jesucristo el primer reloj hidráulico. El agua, al caer, hacía girar unas ruedas dentadas cuyo movimiento se transmitía a una pequeña estatua que llevaba una varita en la mano. La estatuilla se levantaba paulatinamente junto a una columna en la que estaban marcadas las horas que indicaba con su varita.

Hacia la segunda mitad del siglo VIII, el italiano Pa-

…, … de Verona, construyó un pequeño reloj accionado por contrapesas que fue ofrecido luego a Pipino el Breve por el papa Pablo I. A principios del siglo siguiente, Carlomagno recibió del Califa Harún al-Raschid un reloj que Eginhardo describía así: "En el momento de cumplirse cada hora, una cantidad igual de pequeñas bolitas de bronce caía sobre un timbre colocado debajo, haciéndolo vibrar con su caída. También poseía una docena de caballeros que, al marcar las doce horas, se asomaban por igual cantidad de ventanas." Carlos V poseía un reloj de arena, es decir una especie de clepsidra en la que la arena reemplazaba al agua, y que además permitía encender en su capilla un cirio que indicaba cada hora del día.

Sabemos que, desde un siglo antes, los instrumentos para medir el tiempo habían alcanzado cierta perfección. Dante, el gran poeta florentino, lo demuestra en unos versos (escritos entre 1315 y 1318) donde describe un despertador conventual de 10 cm por 15 cm, diciendo que estaba formado por el motor (una pesa), la coronaria (compuesta de ruedas), el escape (rueda dentada), el compensador (un balancín). El primer reloj público de Milán fue ubicado sobre la torre de San Eustorgio, en 1309. Al final del siglo XIV, París poseía por lo menos dos: el del Palacio, y el del Castillo de Vincennes.

En 1462, Bartolomé Manfredi habla del primer "reloj para llevar consigo". Sin embargo, la verdadera industria de relojes de bolsillo estaba todavía muy lejana. En sus viajes, Luis XI llevaba un baúl en el cual había un reloj que daba las horas.

Se conserva aún un pequeño reloj para dama, tan gracioso como los modernos, que perteneció a María Estuardo (1542-1587). En 1595, el duque de Este recibió como regalo un reloj de carillón, el primero mencionado por la historia.

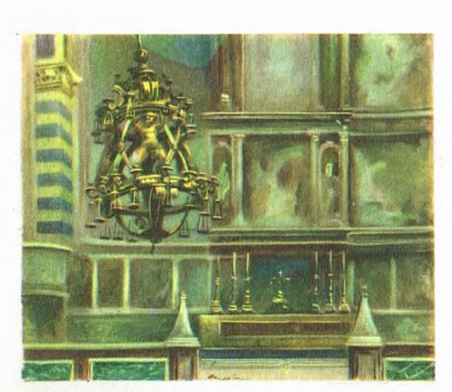
Más tarde, Catalina la Grande poseyó uno que tenía la forma y dimensiones de un huevo y tocaba una corta melodía de órgano.



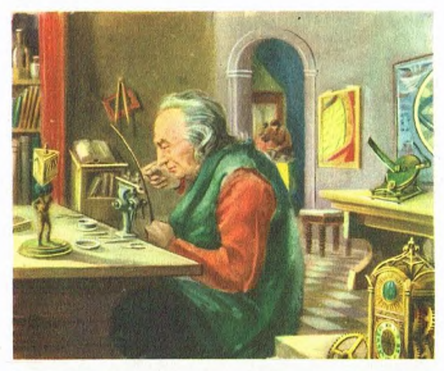
En 1462, Bartolomé Manfredi, de Mantua, construyó el primer reloj "para llevar consigo".



Un reloj sonoro instalado en la corte de Francia, causó gran impresión a una de las princesas.



Observando una lámpara suspendida en la bóveda de la catedral de Pisa, Galileo descubrió la ley del isocronismo que señala una gran fecha en la historia de la relojería.



Mucho después del descubrimiento de Galileo, John Harrison (que aquí vemos en su taller), construyó, en 1749, el primer cronómetro de precisión.

Hacia el 1600, Galileo (1564-1642), al descubrir la ley del péndulo, señaló una gran fecha en la historia de la relojería.

Cuéntase que el gran sabio era aún muy joven cuando observó asombrado, en la catedral de Pisa, la uniformidad de las oscilaciones de una lámpara que se mecía suavemente y fue el origen de su descubrimiento, pero no lo aplicó a los relojes. Fue Christian Huyghens quien, el 16 de junio de 1657, presentó el primer péndulo a los Estados Generales de Holanda. Más tarde reguló la fuerza motriz, para volverla constante y facilitar la posibilidad de darle cuerda. Aplicó luego un resorte espiral al balancín, lo que representó una verdadera revolución en el arte de la relojería. Un siglo después, el inglés John Harrison construyó el primer cronómetro, y Jorge Graham inventó una pieza capaz de regular la marcha de la máquina: el escape. El escape con cilindro permitió la supresión de la rueda con espiral. Eso disminuyó el espesor del instrumento y permitió la fabricación de relojes chatos. En 1680, los relojeros suizos perfeccionaron el escape a áncora.

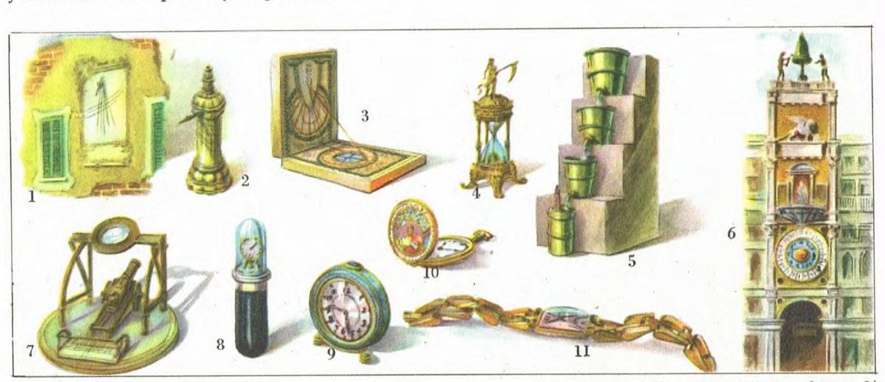
La electricidad encontró rápidamente aplicación y el reloj eléctrico, en su forma más conocida, está constituido por un regulador central de precisión que, cada minuto, cierra un circuito eléctrico (del que dependen todos los relojes colocados en los diferentes puntos de un mismo edificio o de una ciudad), haciendo progresar un diente de la rueda. El reloj eléctrico de mesa es un pequeño motor sincrónico que marcha al compás de las oscilaciones de la corriente alternada y mueve las agujas. El cronómetro atómico puede, por su precisión, considerarse perfecto. El error máximo previsto es de un segundo por cada doscientos años. El movimiento perpetuo de los átomos, que encierran las moléculas de los gases de amoníaco, regula el movimiento de sus agujas con ritmo uniforme, a pesar del tiempo y de los cambios de presión y temperatura. ❖



En nuestros días, la medición del tiempo es muy exacta. Vemos aquí un reloj eléctrico en la calle de una gran ciudad moderna.



Un taller moderno de relojería, con amplios ventanales.

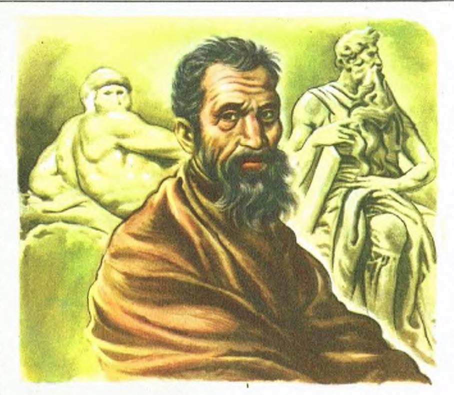


Medición del tiempo en la historia humana: 1) Reloj solar. 2) Antiguo reloj solar, de madera, con pequeña columna. 3) Reloj de bolsillo usado en el siglo VII. La sombra producida por un hilo metálico indicaba la hora. 4) Clepsidra. 5) La famosa clepsidra de Cantón, China: el agua pasaba de un vaso a otro en 12 horas. 6) El famoso reloj de la torre de Venecia. 7) En los jardines del palacio real de París, un disparo de cañón anunciaba el mediodía. Un lente concentraba los rayos del sol y encendía la pólvora. 8) Moderno reloj astronómico, protegido por una campana neumática que lo pone a cubierto de los cambios atmosféricos. 9) Actual reloj despertador. 10) Reloj de bolsillo. 11) Moderno reloj de pulsera.

MIGUEL ÁNGEL
genio del arte

Espíritu capaz de mortificar sus sentimientos y pasiones, amante de la soledad, Miguel Ángel vivió para crear. Arquitecto, escultor, pintor y poeta, es el artista más completo que haya existido. Lo elevado de sus sentimientos igualaba el vigor de su genio.

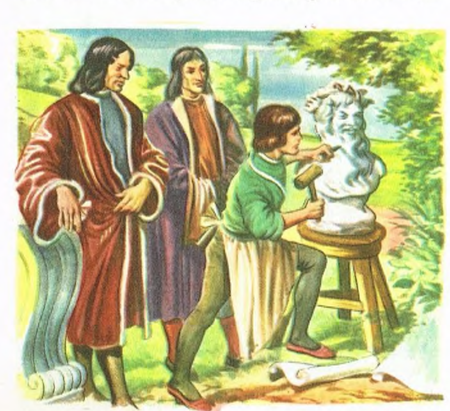
Miguel Ángel Buonarroti nació en el año 1475 en Caprese (Toscana), región donde los hombres tienen el alma templada y se complacen en la meditación. Tierra áspera, predilecta de San Francisco de Asís y que predispone las almas a la unión con Dios por el amor. Ludovico, padre de Miguel Ángel, hombre honesto y de buena familia, alcalde de Caprese, tenía numerosa prole. Confió el niño a una nodriza, para que lo criara en la pequeña localidad de Settignano, cerca de Florencia. La mayor parte de los habitantes de Settignano eran albañiles. Miguel Ángel conservó siempre recuerdos agradables de su niñez, durante la cual se había familiarizado con la maza y el cincel. En sus momentos de buen humor decía que, con la leche de su nodriza, había ingerido gran amor a las piedras y a las estatuas.



Retrato de Miguel Ángel Buonarroti (Galería de los Oficios, Florencia).

Creció reservado y severo, siempre ocupado en dibujar figuras sobre el papel con sus manos angulosas. Ludovico, asombrado por esa pasión precoz de su hijo, decidió sacarlo de la escuela elemental y llevarlo a los talleres de Domingo Ghirlandajo. Ese gran maestro pronto le cobró gran afecto. No vaciló en hacerlo trabajar junto a él, en los decorados de la Capilla de Giovanni Tornabuoni en Florencia. Cuando Lorenzo de Médicis, el Magnífico, inauguro una escuela de escultura, Miguel Ángel tuvo la suerte de ser admitido. Lorenzo le cobró gran cariño hasta el punto de permitirle frecuentar a sus hijos.

Fue ése un período muy dichoso para el joven, que alternaba el trabajo con la compañía y las conversa-



A la edad de dieciséis años, bajo la mirada estupefacta de Lorenzo el Magnífico y Ángel Ambrogini, Miguel Ángel esculpe una cabeza de fauno en los jardines de los Médicis.



Miguel Ángel no tenía reparos en ascender a la montaña, a fin de elegir personalmente, en las canteras de Carrara, los bloques de mármol para sus estatuas.



Tenía Miguel Ángel 29 años de edad, cuando el papa Julio II le encargó la construcción del mausoleo para su eterno descanso. De carácter receloso, Miguel Ángel se enemistó con Julio II, pero se reconcilió en el año 1506.

ciones elevadas de escritores y poetas. En las reuniones del palacio Médicis se destacaba el poeta Ángel Policiano. Su influencia en el espíritu del joven Miguel Ángel fue tan grande que, además de refinar su gusto y acercarlo a las letras, despertó su vocación poética. En 1492, cambió en Florencia la situación política por la muerte de Lorenzo el Magnífico. Los sermones de Jerónimo Savonarola, monje fanático, quemado vivo seis años después, exigían la supresión de todo lujo y la destrucción de las obras de arte. Miguel Ángel tuvo que refugiarse en Venecia, y después en Bolonia.

Pero su amor a Florencia era muy grande y regresó a ésta en cuanto le fue posible. Mientras tanto, bajo el gobierno esclarecido del confaloniero Pedro Soderini, Florencia había vuelto a ser una ciudad activa, industriosa y próspera. Miguel Ángel se dedicó con fervor a su tarea. Por cuenta del Gran Consejo empezó a pintar la batalla de Cascina entre florentinos y pisanos, y unos frescos que desgraciadamente no terminó nunca.

Durante ese período de actividad, utilizando un gigantesco bloque de mármol de Carrara, creó su primera gran obra de escultura: un *David adolescente*, símbolo del espíritu de libertad que animaba a Florencia a principios del siglo XVI. Poco después fue llamado a Roma por el papa Julio II que le encargó el proyecto de su tumba. Esa tarea fue la "tribulación de la vida de Miguel Ángel". Los planes eran grandiosos, el sepulcro debía ser de mármol y bronce cubierto de bajorrelieves.

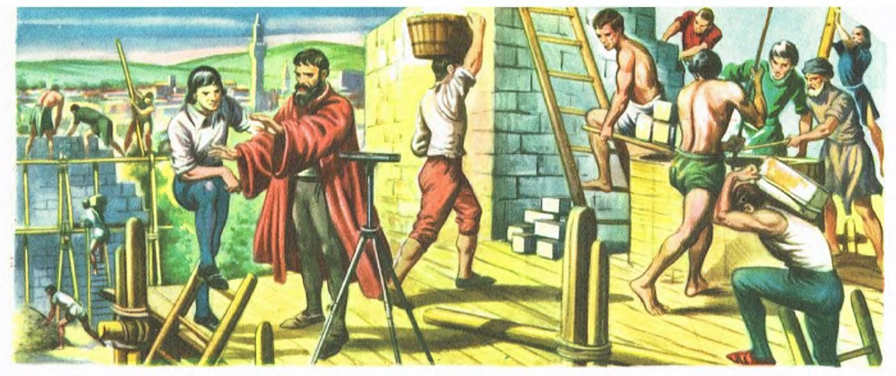
Personajes bíblicos y figuras simbólicas que representaban las artes y las ciencias debían velar por el eterno descanso del Pontífice. Pero la enorme magnitud del trabajo y más aún el espíritu voluble e inconstante de los sucesores de Julio II, los papas León X, Clemente VII y Pablo III, impidieron que se



Miguel Ángel trabajaba en la soledad. Pintaba rostros a veces aterradores y también de una dulzura exquisita. En el grabado lo vemos trabajando en la bóveda de la Capilla Sixtina.



Un profundo sentimiento de amistad unía a Miguel Ángel con Victoria Colonna, noble dama romana y delicada poetisa.



Después de la caída de los Médicis, Florencia se defendió valientemente contra las tropas imperiales (1527-1530). Miguel Ángel, en su calidad de inspector general de las fortificaciones, vigiló personalmente la construcción de las mismas.



Pablo III confió a Miguel Ángel la misión de acabar la construcción de la basílica de San Pedro. Le otorgó plenos poderes para transformar, derribar y reconstruir a su antojo. Miguel Ángel trabajaba por amor a Dios y no aceptó ninguna recompensa pecuniaria.



Cuando lo sorprendió la muerte, Miguel Ángel estaba aún esculpiendo un Descendimiento de la Cruz *que nunca se concluyó.*

concluyera el monumento. Una sola cara del mausoleo fue ejecutada en escala reducida y en un estilo diferente al primer proyecto.

Las estatuas de *Moisés*, de *Raquel* y de *Lía*, atestiguan el maravilloso impulso creador del gran artista. Se las puede admirar actualmente en la iglesia de San Pedro, fundada en el año 422 por la emperatriz Eudosia, y donde se conservan las cadenas con las que habían atado a San Pedro. Pero el papa Julio II brindó a Miguel Ángel la más extraordinaria oportunidad de su vida. Le encargó la decoración de la cúpula de la Capilla construida por Sixto IV, y conocida con el nombre de Capilla Sixtina. Miguel Ángel necesitó cuatro años (de 1508 a 1512) para reproducir, en la inmensa cúpula, la dolorosa historia de la humanidad antes de la Redención, con los gigantes, dioses, profetas y sibilas, mujeres éstas a quienes los antiguos atribuían espíritu profético.

Desde la mañana hasta la noche estaba tendido de espaldas, en el andamio más alto, pintando las grandes escenas de la Biblia, mientras caían gotas de pintura sobre su rostro. El día de la inauguración, el mismo Julio II celebró la Santa Misa en la famosa capilla. Veinte años después, Miguel Ángel pintó el *Juicio final* que está sobre el altar de la misma capilla. En 1541, durante el papado de Pablo III, se concluyó esa obra que requirió ocho años de continuo trabajo.

A la muerte de Julio II, con quien estaba ligado por un profundo afecto, Miguel Ángel volvió a Florencia. Allí Julio de Médicis (futuro papa Clemente VII) le encargó la nueva capilla de la iglesia de San Lorenzo, destinada al panteón de la familia Médicis. Miguel Ángel esculpió las dos primeras tumbas: la de Juliano, duque de Nemours, y la de Lorenzo, duque de Urbino, padre de Catalina de Médicis. Sobre esos sepulcros dos figuras representan el *Día*





y la *Noche*, mientras atrás otras dos (recostadas sobre el Sepulcro de Lorenzo) simbolizan la *Aurora* y el *Crepúsculo*. La estatua de Lorenzo es una de las más grandes obras del arte escultórico y se la designa con el nombre del *Pensativo*.

Se ve al duque sentado, meditando y con un dedo sobre los labios. Por una ironía del destino, el gran maestro no pudo ejecutar la tumba de Lorenzo el Magnífico, que había sido su primer protector y gran amigo...

En 1534, Pablo III llamó a Miguel Ángel a Roma. Le esperaba allí una tarea sobrehumana. Tenía que concluir la basílica de San Pedro, cuya construcción se prolongaba desde hacía largos años. Donato Bramante, el iniciador de la obra, había fallecido en 1514. Rafael Sanzio propuso otro plan: la Cruz latina en vez de la Cruz griega. Antonio de San Gallo y Baltasar Peruzzi, que le habían sucedido, también propusieron nuevos cambios (1520). El papa Pablo III concedió a Miguel Ángel plenos poderes para transformar, demoler y reconstruir a su antojo. Miguel Ángel volvió al proyecto primitivo de Bramante, pero concibió la cúpula sobre un plan distinto.

Era —decía— un nuevo panteón aéreo. Pero él no pudo acabarlo. El edificio fue concluido seis años después de su muerte, según los planos que él trazara [1].

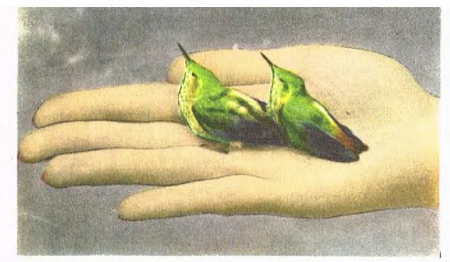
El 18 de febrero de 1564, a los 90 años de edad, Miguel Ángel estaba trabajando en un *Descendimiento de la Cruz* cuando, de pronto, se desplomó para siempre.

Estaba enfermo y no descansaba lo indispensable. Después de su muerte sus restos fueron llevados a Florencia. Los funerales se celebraron en la iglesia de San Lorenzo con gran afluencia de artistas y del pueblo, que habían sido los que mejor lo comprendieron y amaron. ❖

(1) La nueva basílica de San Pedro se consagró en 1626 cuando reinaba el papa Urbano VIII. Para terminarla fueron necesarios 176 años.

La Piedad. *Basílica de San Pedro, en Roma. (Foto Albertini.)*

El Profeta Isaías. *Capilla Sixtinia, Vaticano. (Foto Alinari.)*



Jóvenes colibríes Sapho. *Aunque parezca imposible, esas minúsculas avecillas pueden caber, aun con su nido, en el hueco de la mano de un adulto.*



Las encantadoras avecillas designadas con el nombre de colibríes o pájaros-moscas son los pájaros más pequeños del mundo.

Tienen el pico más largo que la cabeza; en algunos es derecho; en otros, arqueado. Las alas son estrechas y alargadas, y el cuerpo muy delgado. Ambas características dificultan su marcha.

Estas verdaderas joyas voladoras viven, en su mayoría, en regiones cálidas de América, principalmente en Perú, Bolivia, Colombia, Brasil y Argentina.

Al aproximarse el invierno emigran hacia regiones más propicias, acercándose al Ecuador. Viéndolos volar de flor en flor y hundir su pequeña lengua en las corolas, se creyó durante mucho tiempo que los colibríes se alimentaban únicamente con el néctar de las flores. Pero en su estómago se encontraron también insectos y arañas pequeñas. Estas aves tienen un vuelo muy particular. Se dice que pueden alcanzar una velocidad de cien kilómetros por hora; algunas especies baten sus alas hasta cincuenta veces por segundo. Nos asombra que ese ritmo apenas decaiga cuando el animal bebe el néctar de una flor sin apoyarse en ella, como si estuviera suspendido en el espacio.

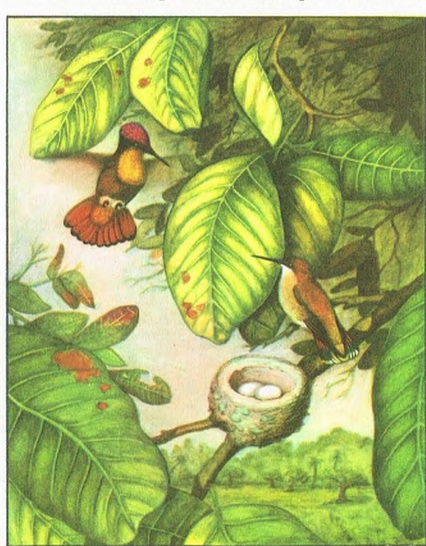
Las hembras empollan dos veces por año con dos



Nido de colibríes Sapho. *En esa especie, el plumaje del macho y de la hembra no difieren. Ambos trabajan en la construcción del nido.*



Joyas aladas: 1) Eupeptomena macrura. *2)* Crysolampis mosquitos. *3)* Polyus thaumantyus. *4)* Heliactin bilophum. *5)* Chlorostilbon aureoventris pucherani. *6)* Agyrtria fimbriata. *7)* Phaetornis anisoterus pretrei.



Nido de Chrysolampis mosquitos *(Brasil). A menudo los colibríes construyen su nido en forma de copa. Emplean los materiales más finos del reino vegetal y animal; usan a veces hasta telas de arañas.*



El Polyus thaumantyus *("sembrador de polen", Brasil). Esa avecilla contribuye a la polinización de numerosas flores. De allí su nombre. Se alimenta con insectos y pequeñas arañas.*

huevecillos blancos del tamaño de una arveja. Su nido, muy pequeño, está tejido con cortezas, musgos o líquenes, y tapizado con filamentos sedosos o con plumón. Una hoja de ananá, de áloe o un tallo de hierba pueden sostener estas frágiles moradas.

Los colibríes son excelentes padres que cuidan a su prole con singular esmero, atendiéndola con ejemplar dedicación. El plumaje de los pichones es oscuro, pero el de los machos adultos luce brillantes colores que resplandecen mágicamente al sol.

En estas aves se nota a veces una curiosa transformación: las hembras viejas se cubren de un plumaje deslumbrante como el de los machos.

Reptiles y mamíferos trepadores son temibles enemigos de los colibríes, sin llegar a la peligrosidad de la horrible araña llamada *Migala avicular* que extiende su tela alrededor de los nidos y los devora con huevos y todo.

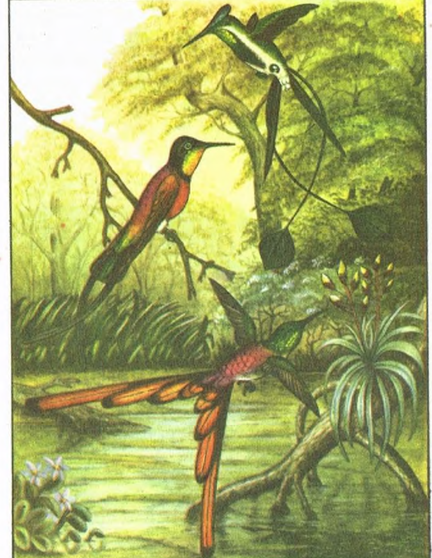
El grito de los colibríes es agudo, pero cuando vuelan producen un zumbido parecido al de las avispas o al de una rueca.

Se los puede capturar con una red como a las mariposas y se domestican fácilmente. Además, es posible acercárseles. Los distintos pueblos designan a estos pájaros, de aspecto tan delicado, con nombres muy graciosos: los caribes los llaman "arco-iris"; los indios peruanos "rayos" o "cabellos del sol"; los ingleses "pájaro zumbador"; los argentinos "picaflor"; los brasileños "besa-flor"; los mejicanos "chupa-arrayán", y otros "tentenelaire", "zunzún", etc.

El gigante de la especie es tan grande como una golondrina y el más pequeño es del tamaño de una abeja. ❖



Nido de Sapho sparganura, *con la hembra empollando (norte de la Argentina, Bolivia y oeste del Brasil).*



Arriba, Loddigesia mirábilis; *en el centro, un* Topaza pella, *y abajo un* Sapho sparganura *(Brasil y Guayanas).*

Galeones, Fragatas y Veleros

La navegación a vela era un arte muy difícil; reclamaba rapidez en el cálculo, conocimiento del mar y de los vientos, inteligencia y coraje.

En el siglo, XIV el descubrimiento de la brújula y su perfeccionamiento por Flavio Gioja, de Amalfi, alrededor del año 1300, inauguraron el segundo ciclo de la navegación. Gracias a ese instrumento maravilloso, Europa podía aventurarse a descubrir tierras desconocidas. Se empezó por las Canarias, Maderas, las Azores, las islas del Cabo Verde,y se concluyó con las Indias Orientales y América.

Cuando en la noche del 15 de marzo de 1493 la *Niña* ancló de regreso en aguas de Palos, nadie tuvo una clara visión de la importancia del hecho. El mismo Colón no se había dado cuenta de que el voluminoso cuaderno de bitácora que llevaba bajo el brazo abría una nueva era para la humanidad.

En 1497, Vasco de Gama dobló el cabo de Buena Esperanza y,veinte años después,Magallanes encontró, en el extremo sur de América, un estrecho que lo conduciría al Océano Pacífico. Las grandes rutas del mundo quedaban abiertas. Pero la navegación de alta mar, sin puertos donde recalar, tornaba inadecuado el empleo de los remos. El uso de las velas cuadradas se difundía cada vez más, y el velamen, al disminuir sus dimensiones, acrecentaba la posibilidad de mejores maniobras, más rápidas y de mayor seguridad. En el siglo XVI, el invento de la corredera (instrumento para medir la velocidad de los barcos) y de las nuevas cartas de navegación, permitieron a los marinos calcular su ruta con mayor exactitud. Los progresos realizados en los instrumentos de la astronomía náutica y en los cronómetros aumentaron la seguridad.

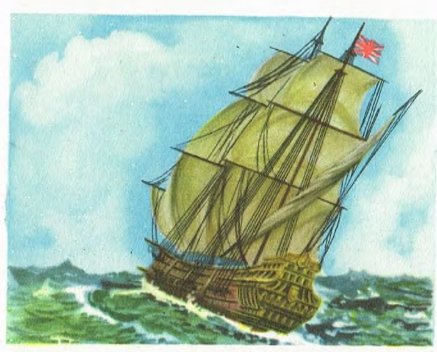
Al final del siglo XVIII, gracias a los sextantes, aparatos que sirven para medir ángulos y distancias, a los relojes marinos y a las cartas de marear, los barcos siempre podían establecer su posición con exactitud.

Entre tanto las carabelas, las galeras, las grandes carracas y las naves ligeras llamadas caiques habían desaparecido o se las había transformado.

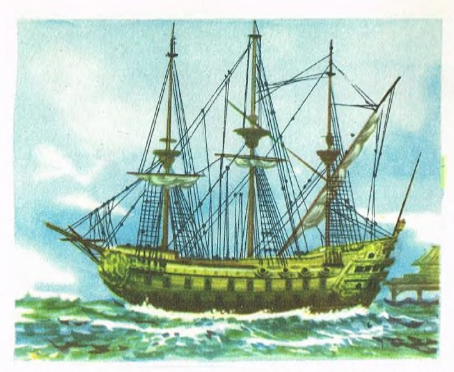
Los galeones españoles, que transportaban metales preciosos desde las ricas minas del Perú, fueron construidos según el modelo de los antiguos navíos y tenían una arboladura —artimón, palo mayor y trinquete— que soportaba un velamen poderoso. El viento los impulsaba gracias a la eficaz disposición de las velas. Esas naves tenían un castillo de popa donde estaba el puente de mando; iban fuertemente armadas para hacer frente a cualquier peligro.



Galeón del siglo XVI. Nótense las pesadas superestructuras de popa y de proa y la forma de la quilla, poco indicada para las travesías oceánicas.



Este tipo de navío, que sigue al galeón, posee un velamen más alto y mejor articulado. Está menos cargado de adornos tallados. Su perfil es más apto para la navegación.



Navío de guerra francés del siglo XVIII. Generalmente estos barcos tenían tres puentes y un centenar de piezas de artillería.

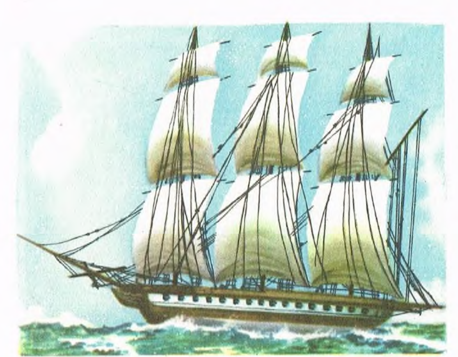


En la batalla de Trafalgar (1805), la pericia de Nelson fue superior al coraje de los marinos franceses y españoles.

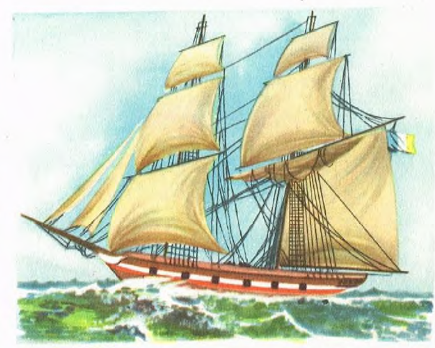
Francia, España, Inglaterra y Holanda estuvieron casi continuamente en guerra durante 200 años. Piratas y corsarios se aventuraban a través de los mares y se ensañaban con los barcos que apresaban y saqueaban. Los jefes musulmanes consideraban esa clase de bandolerismo como una profesión.

Después del galeón, demasiado pesado y sobrecargado, se construyeron naves más esbeltas, que hoy se llamarían hidrodinámicas. El velamen era más alto y facilitaba las maniobras; gracias a él, las embarcaciones se deslizaban más velozmente. Pero los constructores navales no habían sido nada más que buenos carpinteros y desconocían muchos problemas de la arquitectura náutica. En el siglo XVIII, la Academia de Ciencias de Francia llamó a concurso a los grandes estudiosos de la geometría para mejorar la forma, el velamen, la distribución de la carga y la propulsión. El ingeniero Sané, francés, construyó los más perfectos navíos de alta mar. Durante las guerras de la Revolución Francesa, varios de ellos cayeron en manos de los ingleses que los utilizaron como modelo.

Generalmente las velas toman el nombre del palo que las sostiene. Hay velas cuadradas (como la gran vela y el trinquete), trapezoidales o cangrejas como las gavias del mastelero mayor y los perroquetes, y triangulares como los foques y las latinas. Relativamente sencilla en las goletas o en los bergantines, la navegación era un arte muy difícil en los barcos de gran calado. Cada una de sus velas debía ser orientada exactamente según la dirección y las variaciones del viento, para alcanzar el máximo de velocidad con el mínimo de riesgo. En la época de la navegación a vela, la vida de los marinos era muy penosa. De noche o de día, a menudo en plena tormenta, los gavieros (grumetes de vigía) debían trepar y aferrarse a la arboladura, orientar o amurar las velas, mientras



Fragata de tres palos, armada con cincuenta cañones. Desplazaba 3500 toneladas. Los cruceros reemplazaron ese tipo de nave.



El bergantín, barco de guerra que se destinaba a la exploración. Llevaba dos palos y un puente, velas cuadradas y una cangreja en el palo mayor.

otros tripulantes debían maniobrar los pesados palos horizontales cada vez que la nave cambiaba de rumbo.

En los navíos del Estado la alimentación no era buena y a menudo se echaba a perder en los largos cruceros por los mares cálidos. Sin embargo, la pasión por el mar era tan fuerte que hacía olvidar todas las penurias.

Los barcos se clasificaban en primera, segunda y tercera categoría, según el tonelaje y el armamento. En el siglo XVIII, los navíos de línea estaban artillados con cien cañones y desplazaban seis mil toneladas, y las fragatas estaban armadas con piezas de artillería cuyo número oscilaba entre treinta y sesenta.

Para escolta y exploración se empleaban naves más pequeñas como las corbetas, los bergantines y las embarcaciones ligeras de un solo palo llamadas "cúteres".

A principios del siglo XIX, la navegación a vela alcanzó su apogeo con los grandes barcos rápidos y seguros que a gran velocidad cruzaban los océanos con su velamen desplegado.

En ese entonces se creía que los barcos de vapor —se los llamaba aún "piróscafos"— sólo podrían servir para la navegación fluvial.

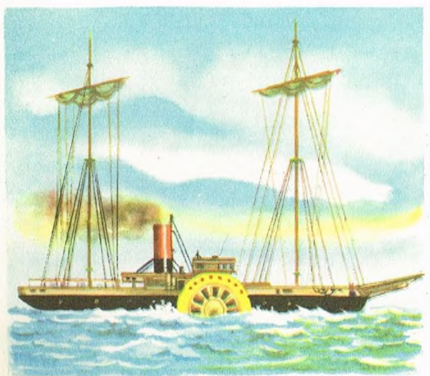
En nuestros días, únicamente por deporte navegamos, corremos regatas y realizamos cruceros en barcos a vela. ¿Acaso podemos comprender, de este modo, los sacrificios, angustias y penurias de los antiguos navegantes?... Para tener una leve idea, espiemos un poco en el libro de viajes de Colón: "En ochenta días de espantable tormenta no vi el sol ni las estrellas del mar: los navíos tenían rumbos abiertos, rotas las velas, perdidas ancla y jarcia, y barcas y bastimentos. La gente enferma. Ahí estaba Fernando, mi hijo, con sus trece años. De verlo, el dolor me arrancaba el alma." ❖



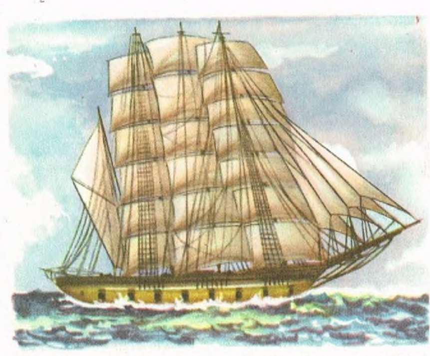
Jabeque, embarcación costera con 3 palos, vela latina sobre el artimón y vela antigua sobre el trinquete.



Gran junco chino. En lugar de velas tiene esteras. Navegan en los estuarios de los grandes ríos y a lo largo de las costas.



El Fénix, *barco norteamericano (1807), estaba impulsado por dos ruedas laterales. El siglo XIX marcó el apogeo y la decadencia de la navegación a vela.*



Navío de comercio del siglo pasado. El velamen, muy alto y muy complicado, permite desarrollar grandes velocidades y utilizar al máximo la fuerza del viento.



EL ENIGMA DE LOS MAYAS

Nº 10

Envueltos en el más profundo misterio, entre las rocas de México, las selvas de la península del Yucatán y las comarcas agrestes de Guatemala, vivieron los mayas.

Los investigadores nos cuentan detalladamente la historia de las civilizaciones de África del Norte, Asia Menor y Europa; pero nada sabemos de la misteriosa tragedia de los mayas.

El joven arqueólogo norteamericano Juan Lloyd Stephens, hacha en mano, se abrió paso a golpes en el macizo forestal del Yucatán. De pronto quedó sorprendido. Ante su vista había un monolito —monumento de piedra de una sola pieza—, cubierto de esculturas. Los monstruos esculpidos en la columna de granito lo miraban con sus órbitas vacías. No se parecían a los que había visto en otros pueblos conocidos hasta entonces. Poco a poco, el hacha de los investigadores liberó de raíces y lianas decenas de esculturas iguales a la primera.

Aparecieron enormes templos con paredes cubiertas de adornos e inscripciones; sus escalinatas eran gigantescas.

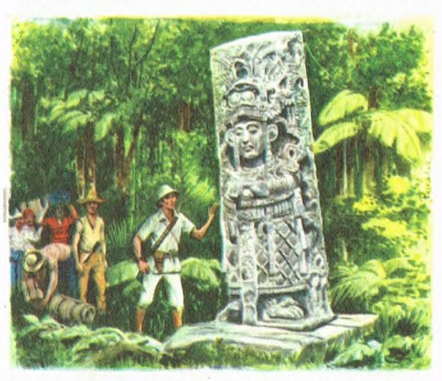
El océano vegetal devolvía a la mirada de los vivos toda una civilización sumergida, cuya historia estaba parcialmente escrita con signos indescifrables. Sobre las paredes que habían quedado en pie, los ritos estaban reproducidos junto a las divinidades que los habían inspirado.

Sabemos que los españoles, en los años subsiguientes a la conquista, acometieron la destrucción de muchos restos de las antiguas civilizaciones de América. Por suerte, no pudieron arrasarlo todo.

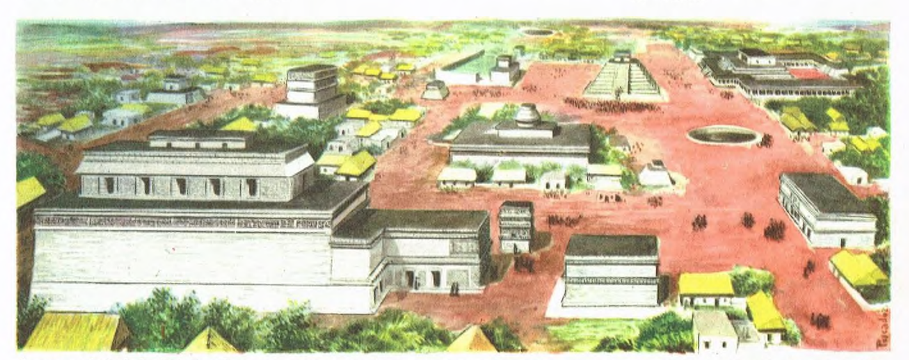
Con los primeros documentos ofrecidos por las mismas piedras se empezó a reconstruir la vida de un pueblo que dominó mucho tiempo en México. Su historia debía parecerse a la de los aztecas, sometidos por Hernán Cortés.

Hace muchos siglos, tanto aztecas como mayas soportaron la influencia preponderante de los toltecas en la América Central.

Los historiadores encontraron semejanzas entre los



La estela, monumento en forma de lápida, descubierta por Stephens en plena selva del Yucatán. No pudo encontrarse explicación alguna en las extrañas esculturas e inscripciones que la rodean.



La gran ciudad de Chitchen-Itzá constituye el conjunto arquitectónico más imponente que nos hayan legado los mayas. Posee templos, castillos y terrenos para juegos. Esta figura puede darnos una idea de sus magníficas construcciones.



Los templos mayas, construidos con elementos rudimentarios, alcanzaban a veces hasta 60 metros de altura. La escalinata tenía 364 gradas que, con la plataforma, correspondían a los 365 días del año maya.

templos mayas y aztecas. En unos y otros se celebraban ceremonias muy parecidas. Se adoraba a la misma monstruosa divinidad, la serpiente con plumas que los mayas llamaban *Cuculcán* y los aztecas *Quetzalcóatl*. Era el dios del viento y había enseñado a los hombres a cultivar la tierra y a fundir los metales. Enemistado con otras divinidades, debió abandonar el país, pero prometió que regresaría. Cuando llegó Hernán Cortés, los indígenas lo confundieron con Quetzalcóatl, circunstancia que favoreció la conquista española.

Estas enormes construcciones, que emergen por encima de los árboles como montañas de piedra, fueron levantadas con gran esfuerzo, puesto que los mayas desconocían el empleo de los animales de carga. Sus esculturas en relieve nos muestran un arte sin igual.

La religión que practicaron era muy compleja; ofrecían sacrificios buscando la protección divina. Generalmente inmolaban animales, aunque en oportunidades sacrificaban víctimas humanas, a las que arrancaban el corazón; también practicaban un extraño rito que consistía en la ofrenda de su sangre, que se extraían pinchándose las orejas y la lengua.

Su historia es muy remota. Ya en el primer siglo antes de Jesucristo existía una ciudad maya llamada *Uatxactún* y otras se levantaron poco después en el Yucatán. Lo inexplicable es cómo pudo desaparecer todo rastro de vida de las ciudades mayas, sin que sus monumentos hayan sido derribados.

¿Qué soplo mortal pudo destruir tantas existencias y entregar la obra de siglos a la voracidad de una loca vegetación?

¿Fue el hambre, fue la peste quien se ensañó con esta raza?

Algún día lo sabremos, pues son muchos los investigadores que desean descifrar el misterio.

Un libro que se refiere a los mayas nos cuenta cómo era la antigua ciudad de Chitchen-Itzá, fundada por los sacerdotes en el siglo VI. Sobre una amplia explanada, dominada por un palacio que ya estaba en ruinas cuando lo descubrieron los españoles, se levantan los templos: de los guerreros, de los jaguares, de las mil columnas... El más grande es el templo del juego de las pelotas, juego sagrado, para el que se reservaba una explanada inmensa, cercada de muros que aún existen. La rodea una atmósfera tal de misterio que, por momentos, el visitante espera la aparición de cortejos sacerdotales que allí honrarán a Cuculcán..



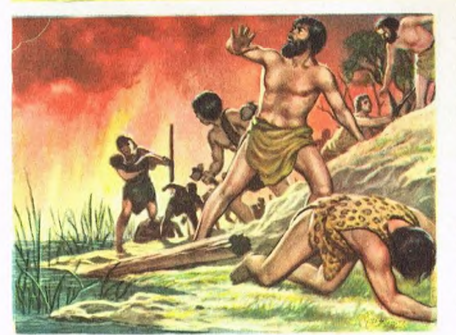
Permanece todavía en el misterio el motivo por el cual las ciudades mayas, tan florecientes, de pronto quedaron desiertas.



Los bajorrelieves mayas reproducen guerreros parecidos a los de esta ilustración. Con sus vestimentas ricamente adornadas y sus tocados de plumas, nos recuerdan a los aztecas.

el PETRÓLEO

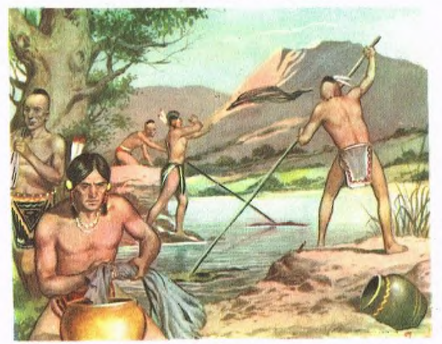




Cuando veían llamas sobre las aguas pantanosas, nuestros lejanos antepasados se aterrorizaban.



Desde tiempos remotos, los chinos extraían petróleo cavando pozos y aspirándolo con fuelles.



Los indios de América arrojaban trapos en los pantanos que contenían petróleo. Después los retiraban empapados en el precioso líquido.

DOCUMENTAL 66

En la antigüedad se consideraba al petróleo como el fuego de la tierra. En 1858, Eduardo Drake utilizó, en Pensilvania, la primera sonda, aparato para explorar el suelo, que debía permitirle extraer el petróleo de las entrañas de la tierra.

Los antiguos hablaron de ciertos yacimientos que estaban, casi siempre, en las proximidades de lagunas o de zonas desérticas. Los latinos, habitantes del Lacio, Italia, designaron con el nombre de "betún" a muchas substancias líquidas o viscosas, pero, a veces, también dieron ese nombre a algunas sólidas. Como en las *Sagradas Escrituras* leemos que "Dios ordenó a Noé emplear betún para calafatear el Arca", podemos afirmar que los hebreos conocieron esta substancia antes que los pueblos latinos. "Calafatear" significa tapar o cerrar las junturas de las embarcaciones, para que el agua no penetre por ellas.

Prometeo, el Titán a quien los griegos atribuían haber robado el fuego a los dioses para regalárselo a los hombres, fue encadenado sobre una roca del Cáucaso de donde fluían ciertas emanaciones que no eran sino petróleo.

Los egipcios mezclaban el betún o asfalto con argamasa para la construcción de diques y lo utilizaban también para embalsamar cadáveres. Nabucodonosor, el rey asirio, lo empleó en la pavimentación de las calles de Babilonia.

El arma terrible que los antiguos llamaron "fuego greguisco" o "fuego griego" (denominado de este modo porque los griegos lo emplearon por primera vez), no es ahora ningún misterio. Era una mezcla de productos, entre los cuales el petróleo desempeñaba un papel importante. Esa preparación se colocaba en vasijas de barro o en frascos de vidrio, se encendía y se arrojaba sobre los atacantes terrestres o marinos. Como ardía sobre el agua, lo consideraban inextinguible.

Los griegos consiguieron ocultar la fórmula de esa composición hasta el siglo XIII. En esa época los árabes la conocieron, procedente quizá de la China con quien mantenían buenas relaciones.

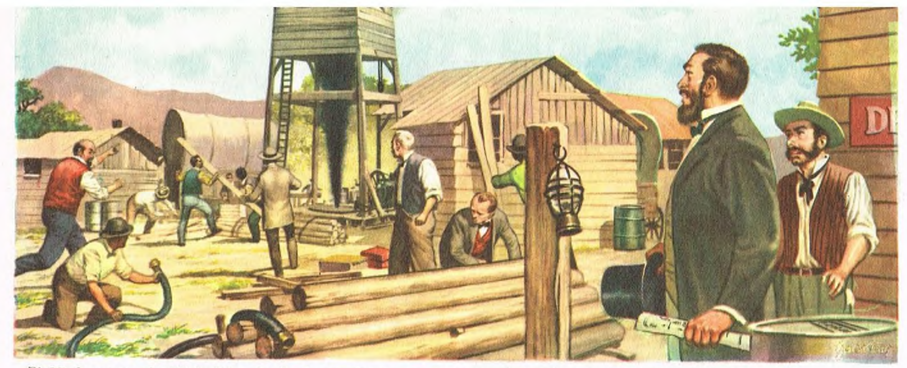
El uso del "fuego griego" se difundió; Francia e Inglaterra lo emplearon hasta el siglo XV en los sitios de ciudades y fortalezas. En la antigüedad, el betún se utilizó sobre todo como medicamento. Nobles matronas se lo aplicaban como cosmético para volver sus cejas más tupidas y brillantes.

El incansable Marco Polo nos cuenta que los asiáticos transportaban este mineral a lomo de camello, desde el Cáucaso hasta Bagdad, donde se lo utilizaba para el alumbrado.

Los españoles que exploraron América vieron que los indígenas arrojaban trapos en ciertas lagunas llenas de un líquido negruzco. Después los sacaban empapados, los retorcían y obtenían así la substancia preciosa. Sin embargo, pasarían muchos años antes que el hombre llegara a saber qué fuente de riqueza y poder representaba el petróleo.

LA ATRACCIÓN DEL ORO NEGRO

Con la invención de la pólvora y a medida que la pirotecnia proporcionaba nuevas armas de fuego, de sitio y



El 27 de agosto de 1859, Eduardo Drake vio brotar una columna de líquido negro y viscoso de la torre construida en una región petrolífera de Pensilvania.

también para combates navales, el empleo del betún cayó en desuso en Europa.

Antes de continuar señalaremos la curiosa etimología (es decir, origen) de la palabra petróleo. *Petra* es la piedra, *Oleum* es el aceite y, por lo tanto, petróleo significa "aceite de piedra" o "aceite mineral".

En la segunda mitad del siglo pasado, un explorador llamado Eduardo Drake estudió las propiedades del petróleo. Era Drake una mezcla de soñador, sabio y aventurero. Estaba en Pensilvania buscando oro. Como los terrenos de explotación contenían mucha arena, se necesitaba realizar grandes excavaciones para llegar hasta las rocas. Para evitar ese trabajo tan enorme, Drake tuvo la idea de hundir en la tierra un tubo de acero que llegara hasta las rocas. Muchas veces esa operación no había dado ningún resultado. Con sorpresa, un día de gran calor, Drake vio brotar una altísima columna de líquido negro. La extraordinaria noticia se difundió con la rapidez del rayo. Para América este descubrimiento representó el principio de la carrera hacia el oro negro. Provocó esto muchos episodios dramáticos y grandes conflictos por los intereses internacionales que intervinieron.

Por todas partes se buscaron yacimientos y surgieron torres de madera, reemplazadas al poco tiempo por las de acero.

Los indios que vivían en estado salvaje cultivando sus tierras se transformaron de pronto en millonarios, sólo porque tenían la suerte de ocupar inmensos territorios petrolíferos. Todas esas tierras fueron vendidas a precios elevadísimos. Los blancos, igual que buitres, cayeron de todas partes esperando descubrir el maravilloso producto. Drake murió casi en la miseria en 1880. A su muerte la carrera por el oro negro alcanzó su apogeo. Los exploradores fueron paulatinamente reemplazados por poderosas empresas financieras que iniciaron la explotación organizada y, en realidad, crearon la industria petrolera moderna.

Se movilizó a especialistas y técnicos para obtener una mayor producción.

Los geólogos, provistos de instrumentos muy perfeccionados, contribuyeron a la búsqueda inteligente del precioso combustible. Sin realizar trabajos de perforación, llegaron a conocer las capas adecuadas de los terrenos y ubicaron con mucha precisión los bancos de arena y arcilla que contenían petróleo.

A su vez, los ingenieros reemplazaron las primeras torres de madera por otras metálicas, mucho más elevadas.



El descubrimiento de Drake produjo una verdadera revolución. Centenares de torres surgieron alrededor de la primera. Aventureros de toda clase buscaban ávidamente el "oro negro".

En el centro de esas torres se colocaron poderosas sondas que no se accionaban, como en un principio, con pacientes mulos. Ya se disponía de máquinas de vapor y, más tarde, de motores eléctricos que permitían alcanzar grandes profundidades con los tubos de acero. En 1929, en los pozos rumanos de Ploesti, una sonda inglesa llegó a los 1.200 metros de profundidad. Los ingenieros y obreros que habían conseguido ese brillante resultado no imaginaban que, diez años después, con torres de 60 metros de altura, se llegaría a hacer penetrar la sonda a 3.000 metros de profundidad. En la actualidad, la demanda de petróleo es tan grande que las extracciones deben hacerse cada vez con mayor celeridad. Motores de autos, aviones y barcos exigen enormes cantidades de carburante, y los antiguos pozos se vacían poco a poco.

Es preciso buscar siempre nuevos yacimientos, sondear siempre más abajo. Los buscadores de oro negro llegaron a encontrarlo hasta debajo de las aguas, como en Comodoro Rivadavia (Argentina).

A centenares de metros de la playa, cerca de las costas de California y de la Luisiana, se levantan torres flotantes, verdaderas obras maestras de solidez y elegancia arquitectónica.

Los oleoductos (enormes cañerías que transportan el petróleo) forman ahora verdaderas redes subterráneas y cruzan grandes comarcas. Gracias a ellos, el petróleo corre directamente desde su fuente hasta el puerto de embarque o el lugar donde se refina. Desde allí, barcos petroleros lo transportarán a través de los mares.

Hace poco tiempo ha surgido una nueva capital del petróleo. Es *Dahrán*, en Arabia. En esa región las costumbres parecían inmutables; no se tenía otro espectáculo que la marcha lenta de las caravanas a la caída de la tarde. Hoy no se ven sino innumerables filas de ruidosos camiones-cisterna cada día más numerosos. Un enorme oleoducto recorre ahora toda Arabia y llega al mar.

LAS TRANSFORMACIONES DEL PETRÓLEO

En las zonas petrolíferas veremos, ante todo, las cuadrillas y equipos de horadar con los altos andamios que sostienen los aparatos de perforación y cateo. El petróleo bruto, tal como se extrae, es enviado a los depósitos por medio de oleoductos. Una vez en su destino, se transporta a las refinerías donde se procederá a separar los distintos elementos que lo componen.

El petróleo es una mezcla de hidrocarburos más o menos volátiles; éstos son compuestos químicos formados por la combinación de carbono e hidrógeno (ambos combustibles). En diferentes fases de elaboración el producto bruto se divide en tres partes: líquida, sólida y gaseosa que, a su vez, serán tratadas con el fin de volverlas aptas para los empleos a que se las destine.

Así se obtendrán los carburantes, los aceites, los lubricantes, los aceites para motores Diesel, la nafta para altos hornos...

Esa separación se consigue por medio de la destilación fraccionada. Se lleva el petróleo a temperaturas cada vez más altas, haciendo condensar los vapores que se desprenden por los cambios de temperatura. Los hidrocarburos se condensan en distintos grupos, según su grado de volatilidad, desde el éter de petróleo hasta la vaselina y parafina.

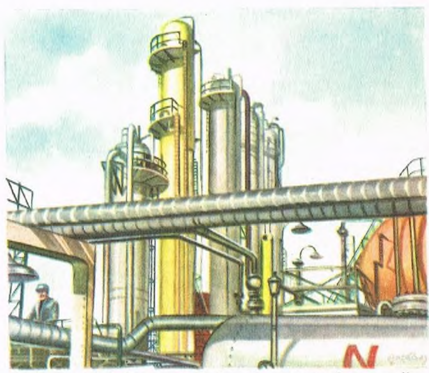
Con el geólogo y el ingeniero trabaja también el químico. Como por arte de magia, obtiene petróleo sintético en sus alambiques. Cumple así, en su laboratorio, la transformación de la materia que la naturaleza pudo realizar bajo tierra durante siglos de misteriosas y pacientes reacciones.



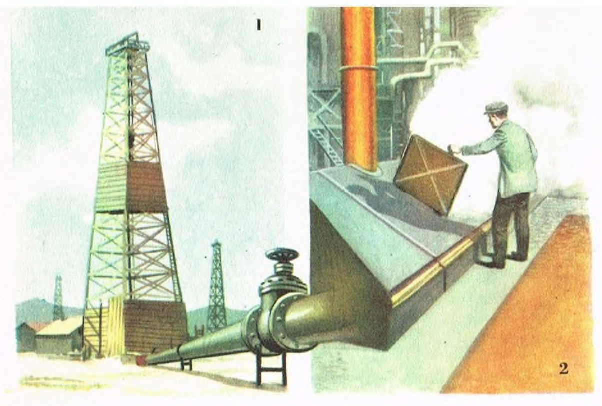
La extracción del petróleo no es tan sencilla. Actualmente geólogos, ingenieros y técnicos colaboran en los yacimientos. A veces, los pozos son dañados o destruidos por incendios gigantescos que combaten equipos especializados.

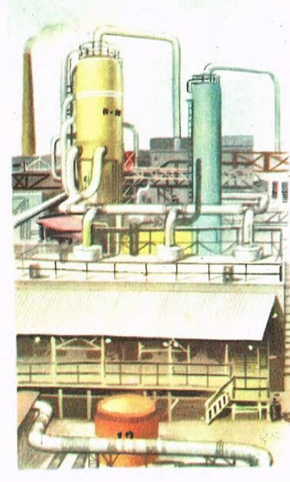


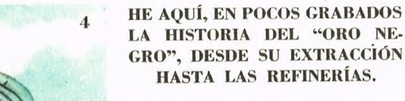
Día y noche, aun con mal tiempo o con bruma, los hombres arriesgan la vida para explotar los yacimientos que, a veces, se encuentran bajo las aguas.



Vista parcial de las torres de fraccionamiento de una refinería moderna.







HE AQUÍ, EN POCOS GRABADOS LA HISTORIA DEL "ORO NEGRO", DESDE SU EXTRACCIÓN HASTA LAS REFINERÍAS.



El cateo (1). En cuanto el petróleo sale de la torre, se lo envía a los depósitos por medio de oleoductos. De aquí se transporta en trenes o barcos hasta las refinerías. El producto bruto se calienta en enormes calderas para eliminar el agua (2). Instalación de una refinería (3). Parte exterior de una instalación de calderas (4). Detalle de los hornos (5).

YACIMIENTOS MUNDIALES

Estados Unidos, que posee yacimientos en los Apalaches, California, Tejas y Luisiana, es el primer país productor de petróleo del mundo. Le siguen en importancia Rusia, Venezuela, Irak y Arabia Saudita.

En América del Sur, Venezuela marcha a la cabeza de la producción petrolera.

Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia y Argentina también cuentan con este precioso mineral.

En muchas ocasiones, como en el caso de Drake, el descubrimiento del petróleo se debió al azar.

En 1905, por ejemplo, los vecinos de Comodoro Rivadavia, entonces pequeña aldea de la desolada costa patagónica, buscaban una napa de agua potable. Su tarea era infructuosa hasta que, el 13 de diciembre de 1907, surgieron las primeras manifestaciones de la existencia del oro negro. Los cateos continuaron y, actualmente, se explotan en Argentina los yacimientos de Plaza Huincul, Salta, Jujuy, Mendoza y Tierra del Fuego.

LA IMPORTANCIA DEL PETRÓLEO

La producción de petróleo se calcula, actualmente, en millones de toneladas. La época de Drake está hoy muy lejos.

El mundo moderno sufriría trastornos incalculables si faltase ese carburante extraordinario.

Automóviles, barcos, aviones y motores fijos de toda clase se mueven por la acción de esa masa negruzca que, estando bajo tierra, la ciencia supo transformar para ponerla al servicio del hombre.

La historia nos demuestra que el petróleo no es sólo un factor de primer orden en la economía de los pueblos, sino un elemento imprescindible para su propia seguridad. ❖

El Oído

DOCUMENTAL 67

Acaso hayamos observado alguna vez el mecanismo de un receptor de radio. ¡Qué complicado nos habrá parecido! Sin embargo, no deja de ser un aparato relativamente simple, comparado con un órgano del cuerpo humano como el oído.

Tratemos de conocer de qué se compone y cuál es su funcionamiento. Su maravillosa estructura supera en perfección a cuanto el hombre pueda imaginar.

El oído comprende tres partes: oído externo, oído medio y oído interno. El oído externo está formado por la oreja o pabellón, que tiene la función de colector —el que recibe— y amplificador de los sonidos, y por el conducto auditivo, que termina en una membrana delgada y muy elástica, llamada tímpano. Esta membrana circular está engarzada como un vidrio de reloj en el hueso temporal.

El oído medio, llamado también caja del tímpano, ocupa la parte anterior del hueso temporal. Está separado del oído interno por la ventana oval (arriba) y la ventana redonda (abajo), provistas de una fina membrana. La caja del tímpano se comunica con las células mastoideas, y sobre todo con la cavidad posterior de las fosas nasales y la faringe por la trompa de Eustaquio. La función de esta trompa es la de equilibrar la presión entre el aire contenido en la caja timpánica y el aire exterior.

El oído medio está atravesado por una cadena de pequeños huesos que transmiten al oído interno las vibraciones del tímpano. De acuerdo con su forma estos huesecillos se llaman: martillo, yunque y estribo. Dos pequeños músculos antagónicos —el músculo del martillo y el músculo del estribo— mueven la cadena de huesecillos.

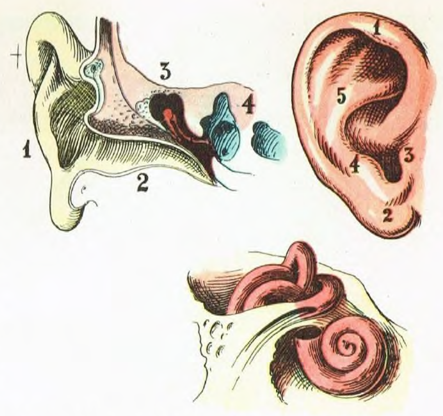
Cuando el músculo del martillo se contrae estira la membrana del tímpano. En cambio el músculo del estribo es el encargado de relajarla.

El oído interno —la parte más delicada del oído y por esto la mejor defendida— se llama comúnmente laberinto, debido a su complicada estructura. Hay dos laberintos, uno óseo que es como un molde, y otro membranoso que es una especie de saco situado dentro del primero. Entre ambos laberintos existe un líquido: la perilinfa; y en el interior del laberinto membranoso se encuentra otro líquido: la endolinfa.

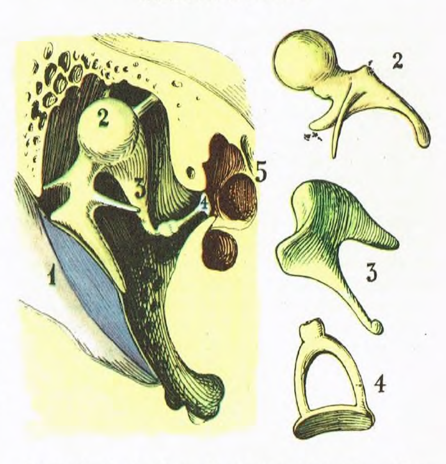
En el oído interno se distinguen tres partes: el vestíbulo (especie de bolsa dividida en utrículo y sáculo), los conductos semicirculares y el caracol.

El caracol es un tubo óseo que describe cerca de tres vueltas de espiral alrededor de un eje llamado columela.

Mide tres centímetros de longitud y está dividido en dos conductos o rampas (rampa vestibular y rampa timpánica) por un tabique llamado lámina espiral.



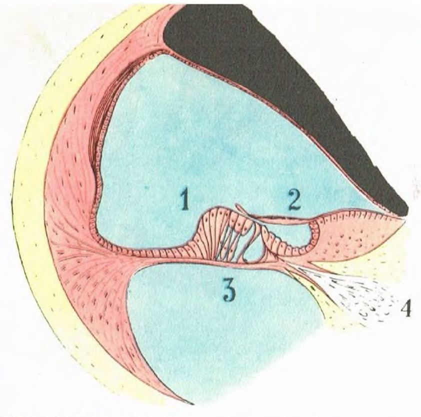
Arriba, a la izquierda: 1) pabellón; 2) conducto auditivo; 3) caja del tímpano; 4) oído interno. Arriba, a la derecha: el pabellón cartilaginoso compuesto por: 1) hélix; 2) lóbulo; 3) trago; 4) antitrago; 5) antihélix. Abajo: el caracol, parte esencial del oído interno.



A la izquierda, el oído con la caja timpánica: 1) membrana del tímpano; 2) martillo; 3) yunque; 4) estribo. Todos esos huesos están articulados entre sí. A la derecha: los tres huesecillos vistos por separado. Las dos ramas del estribo se apoyan sobre la ventana oval.

Ósea en su primera vuelta, la lámina espiral se torna después membranosa y se ensancha desde la base hacia el vértice; posee cerca de veinte mil fibras tendidas transversalmente que, bajo el efecto de los más ligeros estímulos, entran en acción como las cuerdas de un piano al tocar las teclas.

La rampa vestibular está, asimismo, dividida en dos partes por la membrana de Reissner. Aísla así un espacio que lleva el nombre de canal coclear y en el que



El interior del canal coclear. Las células de color rosado constituyen el órgano de Corti: 1) células auditivas; 2) membrana tectoria; 3) membrana basilar; 4) fibras del nervio auditivo. Todo el órgano está sumergido en la endolinfa (en azul).



El tímpano recibe las vibraciones y las transmite al oído interno por la cadena de huesecillos. El mecanismo del órgano de Corti nos hace pensar en un piano en el que cada cuerda sería una célula auditiva.

se encuentran los órganos de Corti. Cada órgano de Corti comprende: un arco cuya base se apoya sobre la membrana basilar y unas células nerviosas auditivas provistas de cilias, órganos microscópicos en relación con las terminaciones nerviosas del nervio auditivo.

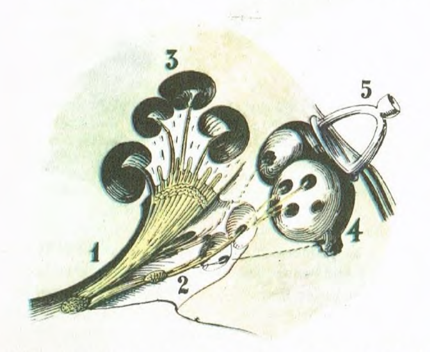
Conocidas las partes del oído veremos, brevemente, cómo se produce la audición. El pabellón recoge las vibraciones gracias a su especial conformación, las concentra en el conducto auditivo externo, de modo que golpean la membrana del tímpano, quien recibe las vibraciones por el conducto auditivo, transmitiéndolas al oído interno por la cadena de huesecillos y por la masa de aire encerrada en el oído medio.

El oído interno las recibe a su vez en la perilinfa y las comunica a la endolinfa que, por su parte, hace vibrar las manchas acústicas y las crestas acústicas del órgano de Corti. El nervio auditivo —que por el conducto auditivo interno vincula el oído con la cavidad craneana a través del laberinto óseo— transmite esas vibraciones a los centros nerviosos del encéfalo.

Para que el sonido se produzca es necesario que existan ciertas condiciones relativas a la amplitud y a la velocidad de las vibraciones.

El tímpano puede vibrar para todos los sonidos comprendidos entre 33 y 30.000 vibraciones por segundo. El músculo del martillo no le permite captar nítidamente las vibraciones de aquellos sonidos graves que nuestro instinto nos ha hecho definir como "sordos".

Nuestro oído nos informa sobre la intensidad, altura y timbre de los sonidos, y nos indica en parte de dónde provienen. ❖



Corte del oído interno. A la izquierda el caracol (3), de donde sale el nervio auditivo (1). A la derecha, el interior de los canales semicirculares (4) y del vestíbulo, de donde sale el nervio vestibular (2), y, finalmente, el estribo (5).



Estos dos niños, con sus voces, producen ondas sobre la superficie de la quieta laguna. Las ondas sonoras se propagan con distinta velocidad según la densidad del medio en que se desplazan.

CARAVAGGIO

el pintor admirable y pendenciero

Un hombre de gustos auténticamente plebeyos, siempre listo para reñir, siempre dispuesto a crear obras maestras. Una mente perturbada de donde salía también la luz... Una vida extraordinaria, aventurera... La diosa fortuna le brindó sus sonrisas y él las rechazó: no le gustaban sus modales.

No lejos de la vetusta y placentera ciudad de Bérgamo, escondida entre los árboles, está la aldea de Caravaggio. Los habitantes de toda esa comarca saben emocionarse ante la belleza; entre ellos encontramos numerosos mecenas y también importantes centros donde se rinde culto al arte. Grandes artistas nacieron en ella y fueron luego a Milán, Venecia, Roma, para perfeccionarse con ilustres profesores y llegar, a su vez, a ser maestros.

Uno de ellos —Miguel Ángel Merisi, que primero fue a Milán y luego a Roma en busca de fortuna— estaba dotado de un talento tan original y vigoroso que los romanos, para distinguirlo mejor de Miguel Ángel Buonarroti, o bien para definir aún más su pintura tan deliciosamente impregnada de vida popular, lo designaron con el nombre de su ciudad natal. Por eso el mundo entero lo conoció y lo conoce aún con el nombre de Caravaggio.



Miguel Ángel Merisi, llamado Caravaggio (nombre de su pueblo natal), nació en junio de 1569.

Nació Miguel Ángel Merisi en el año 1569. Su padre, Fermo Merisi, era arquitecto y le enseñó a dibujar desde pequeño. El niño empezó a cubrir de frescos todas las paredes que encontraba.

¿Cuál fue la señal que reveló al padre la vocación de su hijo? Es difícil asegurar la autenticidad de lo que diremos, pero es agradable creer en la leyenda. Dice ésta que, muy niño aún, Miguel Ángel era capaz de dibujar personas de tamaño natural, cuya semejanza con el modelo era asombrosa. Sorprendido el padre de su precoz talento, no titubeó en enviarlo a Milán para que allí conociera los secretos de la pintura.

Sea lo que fuere, lo cierto es que el jovencito entró en calidad de discípulo en el estudio de Peterzano. Tenía entonces once años. Era un adolescente turbulento, fuerte, de ojos oscuros, que siempre había vivido en contacto con la naturaleza.



A la edad de once años fue confiado a Peterzano, pintor de estilo amanerado, que le enseñó más la manera de gustar al público que la forma de revelar su personalidad. Pero el joven Merisi no quería renunciar a sus inclinaciones.



Deseoso de progresar, Caravaggio fue a Roma cuando sólo tenía dieciséis años. Allí enfermó de paludismo, del que no sanó nunca. El prior del hospital de la Caridad fue uno de los primeros admiradores de su genio.



Al salir del hospital, Caravaggio se dedicó a vagabundear. Vivía entre gente de tabernas y tugurios, buscando entre ellos los modelos de sus cuadros.



El cardenal Del Monte, al ver por primera vez un cuadro de Caravaggio, decidió proteger al gran pintor, presentándolo a las mejores familias romanas.



Llegado a la fama, Caravaggio seguía viviendo como antes. Por su carácter violento y desordenado se creaba muchos enemigos. En compañía de Cuervo, su perro, pasaba días enteros entre gente de mal vivir.

Amaba el juego, la lucha, era aplomado en sus réplicas y hablaba con voz enérgica.

En ese tiempo la pintura de moda era amanerada, rebuscada. Se veían personajes en posturas artificiales, vírgenes y santos enredados en vestimentas demasiado amplias, y los fondos de las telas aparecían siempre sobrecargados de flores y frutas.

Esas imágenes se parecían más a comediantes que a personajes sagrados. En el estudio de Peterzano se cultivaban esas tendencias y los discípulos se esforzaban en asimilar el estilo del maestro.

Pero Miguel Ángel Merisi, rebelde en su vida, lo era también en el arte. Nunca se sometió a los llamados buenos modales, que entonces tenían fuerza de ley. Sin perder tiempo en prosternarse frente a los lienzos de su maestro, buscaba, entre los hombres de la calle y las tabernas, los modelos de su gusto, de ademanes y expresiones naturales.

Le encantaba promover desórdenes en el taller y molestar con bromas pesadas a los clientes de Peterzano. Incitaba a sus compañeros a la indisciplina y enfrentaba a su maestro con ese descaro, tan espontáneo, que conservó toda la vida.

Vivió cuatro años en Milán. Concluido su compromiso con Peterzano, inició la búsqueda de nuevos horizontes.

No disponía de mucho dinero, tal vez el justo para poder comer modestamente una vez al día, pero estaba seguro de lo que deseaba y tenía, a pesar de su alma vagabunda, una gran fuerza de voluntad y un irresistible anhelo de producir obras maestras.

Dirigió sus pasos a Roma, donde los primeros tiempos de su estada fueron muy duros.

Enfermó de paludismo y lo cuidaron en el hospital de la Caridad, mas no llegó a sanar completamente. Algunos de sus autorretratos pintados en esos años, lo presentan pálido y demacrado por la fiebre. La miseria no contribuía a acelerar su convalecencia.

Caravaggio no habitó jamás en los barrios aristocráticos, donde los artistas de la época instalaban pintorescos y lujosos talleres, y adonde la gente de la nobleza concurría encantada para encargar su retrato. Vivió siempre entre los pobres, quienes compartieron con él su escasa comida y su al-



Durante un partido de pelota en el campo de Marte estalló una riña entre Caravaggio y Ranuccio Tomassoni. Caravaggio mató a su adversario y recibió una herida en la garganta.

bergue, incluyéndolo también en sus riñas y sus luchas.

Sin embargo, días mejores se avecinaban. Cuando los romanos se dieron cuenta de lo bien que pintaba y dibujaba, comenzó a ganar dinero.

El cardenal Del Monte fue uno de los primeros que, al mirar uno de sus cuadros, *Los tramposos*, valoró la precisión y el vigor de los personajes, que parecían vivientes. Adquirió la tela y llevó al pintor a su palacio. El cuadro ocupó un lugar de honor, y su autor, colmado de atenciones y cuidados, ataviado con ropa nueva de pies a cabeza, fue presentado a todos los ilustres amigos que el cardenal recibía en palacio.

Entre dos riñas, entre dos comidas: una en la mesa del cardenal, otra en alguna taberna, ya vestido como un señor y escoltado por un paje, ya llevando un jubón roto y en compañía de *Cuervo*, su perro negro, Caravaggio buscaba todas las oportunidades para pintar y los encargos afluían...

No podemos afirmar que hiciera un solo gesto para asir la fortuna, ni grandes esfuerzos para conservarla.

A los poderosos rendía la pleitesía suficiente para no convertirlos en enemigos; pero pintaba mucho mejor cuando estaba inspirado que cuando lo movía el afán de lucro. Satisfacía a sus clientes solamente cuando los gustos de éstos no chocaban con los suyos propios. La gente de sociedad, acostumbrada a los refinamientos de los pintores en boga, se escandalizaba al ver las caras plebeyas de los santos y las vírgenes de Caravaggio.

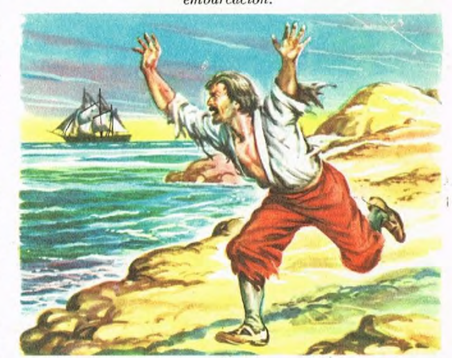
Su *San Jerónimo* de músculos poderosos, su *San Mateo* sentado descuidadamente entre jugadores vulgares, y esa *Madona* echada en la cama, con los miembros aún deformados por los últimos sufrimientos de la agonía, le valieron críticas violentas de sus contemporáneos. Sin embargo, entonces como ahora, tuvo sus admiradores.

Se apreciaba su espontaneidad en la interpretación de los hechos, en la evocación de los personajes, así como su sinceridad y profundidad, pues su luz penetraba muy hondo en las almas. Sabía expresar el amor de los hombres hacia Dios y el amor de Dios hacia los hombres. Pero sin refinamientos, sin empalagar, huyendo de lo rebuscado.

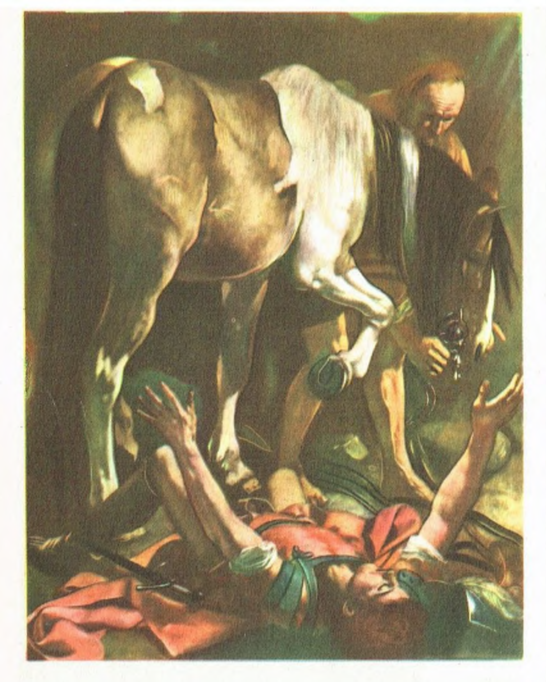
A despecho de lo que podían pensar los atildados señores



Los Caballeros de Malta lo recibieron con grandes honores. Pintó el retrato del gran maestre de la orden y una Degollación de San Juan Bautista. *Su mala conducta lo llevó a la cárcel, de donde se evadió huyendo a Sicilia en una frágil embarcación.*



Una falúa que debía llevarlo a Génova, zarpó mientras el pintor era interrogado por la policía. Al quedar en libertad corrió por la playa haciendo señas al barco que se alejaba, pero se desplomó bajo los implacables rayos del sol y murió sobre la arena.





de la época, Caravaggio tuvo numerosos defensores y encontró amigos y discípulos entre los jóvenes pintores romanos, y los halló más adelante en Nápoles, en España y en los Países Bajos.

Si nosotros fuésemos pintores y tuviéramos que retratar a Caravaggio, lo haríamos con un pincel en una mano y un puñal en la otra. Porque sus cuadros fueron tan numerosos como sus peleas.

Después de haber dado muerte a un hombre y para no caer bajo el rigor de la justicia, tuvo que huir de Roma y refugiarse en Nápoles, donde felizmente su arte le había valido una fama mayor que la de sus fechorías.

Tenía entonces 35 años, pero aparentaba mucho más, ya que las consecuencias del paludismo, la agitada vida y el temor a la justicia habían quebrantado su salud.

En Nápoles no alteró sus costumbres: nuevos cuadros y nuevas riñas.

¿Buscaba, tal vez, reproduciendo con todo el vigor de su genio *La flagelación*, *La Última Cena*, *El entierro de Santa Lucía*, redimirse a los ojos de Dios? Esas manos, que tantas veces habían golpeado a sus semejantes, dieron al mundo obras místicas que se cuentan entre las más bellas de todos los tiempos.

De Nápoles pasó a Malta, que estaba en poder de los Caballeros de San Juan desde hacía 75 años. Fue recibido con grandes honores, y el gran maestre de la orden, Alof de Wignacourt, le encargó su retrato, actualmente en el museo del Louvre, y una *Degollación de San Juan Bautista* destinada a la catedral de Malta.

Pero la calma había durado mucho tiempo. Riñó con un caballero de la orden y fue encarcelado por mandato del gran maestre.

Logró evadirse y huyó a Sicilia.

Sus últimos años fueron los más dolorosos. Acorralado por la justicia, cuya sombra creía ver constantemente, mirado con desconfianza por aquéllos que aún le amaban, pero que veían ya en él los signos precursores de la locura, roído por la duda y la angustia, joven todavía pero envejecido por tantas pruebas, recibió un golpe fatal...

En 1609, cuando subía a bordo de una falúa que lo conduciría a Génova, la policía lo confundió con otra persona y lo detuvo. Mientras lo interrogaba y comprobaba su error, la falúa emprendió viaje llevando todos sus bienes. Desesperado, Caravaggio, bajo los implacables rayos del sol, corrió a lo largo de la playa, tratando de alcanzar el barco. Sus fuerzas lo traicionaron y se desplomó en la arena. ❖

Dos de las más hermosas telas de Caravaggio. Arriba: La Caída de San Pablo *(Iglesia Santa María del Pueblo, Roma). Abajo:* Narciso junto a la fuente *(galería Corsini, Roma).*

LOS DIOSES DEL OLIMPO

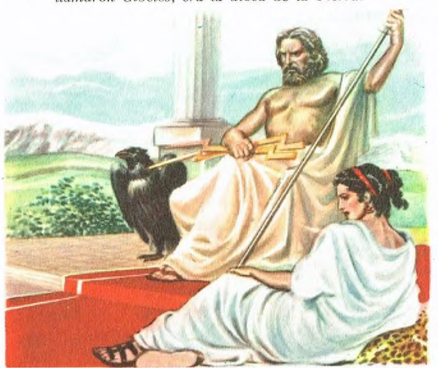
MITOS Y LEYENDAS



El Olimpo, la más alta montaña griega, era la residencia de los dioses.



Cronos (Saturno), dios del Tiempo, era hijo de Urano y padre de Zeus (Júpiter). Su esposa, Rea, que los romanos llamaron Cibeles, era la diosa de la Tierra.



Zeus, el dueño del rayo, gobernaba el Universo. Cerca de él estaba Hera (Juno), su esposa, madre de Hefaistos (Vulcano).

Entre Tesalia y Macedonia, en la parte más árida de Grecia, la erguida silueta del monte Olimpo se levanta en una sucesión de contrafuertes rocosos. Su cumbre, coronada de centelleantes nieves eternas, parece elevarse fantásticamente hasta el cielo.

Sobre esta montaña magnífica e imponente se erguía el "Palacio del Rey del Cielo y de la Tierra": Zeus (Júpiter). Los acentos de su cólera resonaban estruendosamente y repercutían con violencia entre las paredes de los abismos rocosos. Encima de su cabeza, en los blancos vapores de las nubes, un águila, símbolo de su poderío, volaba sin cesar.

Y sin embargo, mucho antes de que se extendiera sobre el mundo el reino de Zeus y de que se levantara en la cumbre del Olimpo su mansión inaccesible para los mortales, con sus torres y sus murallas doradas, otros dios gobernaba seres y cosas. Era Cronos, el inexorable dios del Tiempo, a quien los romanos identificaron con Saturno. Cronos, hijo de Urano (el Cielo), sabía que el Destino lo había condenado a ser destronado por uno de sus hijos varones.

Por esta razón se apresuraba a devorar a todos los hijos de sexo masculino que tenía con su esposa Rea. Ésta, cansada de verlos desaparecer uno tras otro en el estómago paterno, tuvo un día la idea de reemplazar al hijo que acababa de nacer, con un trozo de roca cuidadosamente envuelto en primorosos pañales. Cronos cayó en el engaño y Zeus pudo salvarse.

El niño fue criado secretamente sobre el monte Ida en la isla de Creta [1] por coribantes y ninfas, y alimentado con leche de la cabra Amaltea (uno de sus cuernos rotos se transformó después en el "Cuerno de la Abundancia"). Para que Cronos no oyera llorar a su fatal heredero, los coribantes hacían gran alboroto alrededor de su cuna golpeando los escudos con los sables.

Zeus, ya mayor de edad, empezó por liberar a su padre cautivo de los titanes y después lo desterró del Olimpo.

Destronado, Cronos huyó, encontrando asilo en el país latino donde reinaba Juno. El tiempo en que Cronos vivió en Italia se llamó la Edad de Oro.

Para defender el Olimpo, Zeus tuvo que sostener terribles combates. Según la leyenda, los gigantes habían sobrepuesto montañas —Pelión y Osa— una encima de otra, formando una escalera para asaltarlo. Mas fueron rechazados por Zeus que se valió de su arma irresistible: el rayo. Mientras tanto, el crimen empezaba a aparecer sobre la tierra, y Zeus se vio obligado a castigarlo en la persona de Licaón, rey de Arcadia. Ese príncipe cruel mataba a todos los extranjeros que se aventuraban en sus Estados. Zeus se presentó en su reino pidiendo hospitalidad, y Licaón, como desafiando al poder supremo, le hizo servir en la comida carne de esclavo. Indignado, Zeus redujo a cenizas la mansión del perverso rey y lo transformó en lobo. Pero el dios todopoderoso, que con sólo fruncir el ceño hacía temblar el Universo, tenía que rendir cuentas al Destino (Fátum). A éste se lo representaba con el globo terrestre bajo sus pies y tenía en sus manos la urna que encierra el futuro y la suerte de dioses

(1) No confundir el monte Ida, de Creta, con el monte de Ida, de Asia Menor, donde Paris pronunció su memorable fallo.



Palas Atenea (Minerva) era la diosa de la Sabiduría y de la Guerra. En el centro de su escudo estaba la cabeza de la Medusa que transformaba en piedra a aquéllos que la miraban.



El "Carro del Sol" de Apolo (Febo) iba de un punto a otro del Cielo. Según cuenta la leyenda, sólo este dios era capaz de conducirlo.

y de mortales. Fue, pues, el Destino quien dispuso la boda de Zeus con Hera (Juno), diosa vengativa, con rostro de blancura deslumbrante, protectora de hogares y familias, mujer de compañía agradable pero de carácter irascible, y extremadamente celosa.

De la unión de Zeus con Hera nació un hijo cuya fealdad produjo la indignación materna. Asiéndolo por un pie, Hera lo arrojó desde lo alto del Olimpo hasta la isla de Lemnos. Esa tremenda caída provocó al pobre Hefaistos (Vulcano) una cojera eterna.

Arrojado de la comunidad de los dioses se hizo herrero, estableciéndose en las islas Lípari y bajo el volcán Etna, en el centro de Sicilia. El fuego que brota de esa montaña es el de la fragua de Hefaistos, a quien Zeus encargó forjar el rayo. Los compañeros de Hefaistos son los Cíclopes. Zeus pidió también a Hefaistos la edificación de la morada olímpica y por recompensa le concedió la mano de la más bella de todas las diosas: Afrodita (Venus).

La flamante pareja presentaba un singular contraste: el marido no podía embellecer y la mujer no podía afearse. Por eso vivían separados y era muy difícil encontrarlos juntos.

De todos los dioses el más hermoso era, sin duda alguna, Apolo (Febo). Hijo de Zeus y de Latona, había nacido, lo mismo que su hermana Diana, en la isla de Delos. Pero Diana había quedado aprisionada en las orillas con cadenas de plata. Desde su niñez, Apolo había mostrado su fuerza extraordinaria estrangulando con sus manos a la enorme serpiente Pitón, que se había arrastrado hasta su cuna. Más adelante, para vengar a su hijo Asclepios (Esculapio), fulminado por Zeus, Apolo mató a los Cíclopes forjadores del rayo. A su vez, en castigo, el padre de los dioses lo desterró, encargándole el cuidado de los rebaños de Admeto, esposo de Alcestes. Tiempo después, Apolo, en compañía de Poseidón (Neptuno), exilado como él, entró al servicio de Laomedonte para quien edificó las murallas de Troya. Al fin fue llamado al Cielo por su padre, quien le confió el Carro del Sol.

Desde ese día se lo pudo ver, con su cabellera de oro al viento, surcando el cielo de oriente a occidente en su carro arrastrado por briosos caballos. Las Horas lo acompañaban



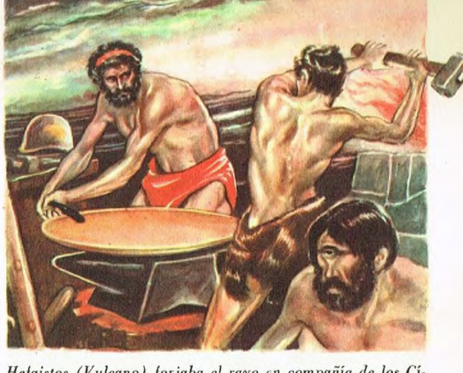
Ares (Marte) era el dios de la Guerra. Hermes (Mercurio) era el mensajero de los dioses y protector del comercio.



Artemisa (Diana), diosa de la Caza, recorría los bosques durante la noche, escoltada por ninfas cazadoras.



Afrodita (Venus) nació de la espuma del mar. Era la diosa de la Belleza y del Amor. Se casó con Hefaistos, el más feo de los dioses.



Hefaistos (Vulcano) forjaba el rayo en compañía de los Cíclopes. Algunos ubicaban su fragua debajo del volcán Estrómboli (islas Lípari), otros debajo del Etna.

formando una comitiva rumbosa. Gustaba Apolo descansar sobre el Parnaso acompañado por las nueve Musas.

En cuanto a Hermes (Mercurio), aparecía siempre en lugares diferentes del Universo. Era el mensajero alado de los dioses.

Se lo representa con sombrero de viaje, un bastón alado en las manos (el caduceo, alrededor del cual se enroscan dos serpientes) y alas en los pies.

Artemisa (Diana), hermana de Apolo, era la pálida y fría diosa lunar de los bosques. Su mayor placer era la caza, estaba siempre acompañada por una comitiva de ninfas, y perseguía incesantemente ciervos, lobos, jabalíes.

Palas Atenea (Minerva) era a la vez diosa de la Guerra y diosa de la Sabiduría. Su nacimiento se produjo en circunstancias extrañas. El padre de los dioses despertó un día con violentos dolores de cabeza, que le arrancaban gritos de dolor. Tomó todos los remedios de los cuales podían disponer entonces los dioses.

Mas todo fue en vano. Decidió, pues, ir hasta la fragua de Hefaistos y le exigió que le partiera el cráneo con un hacha.

Hízolo Hefaistos, obediente al pedido paterno, y cuál no sería la sorpresa general al ver surgir de la cabeza divina una maravillosa criatura, cuyos primeros actos no fueron los gritos clásicos de los recién nacidos, ni el pedir vino como Gargantúa, sino que empezó a discutir problemas filosóficos con las otras divinidades que habían asistido a ese fantástico nacimiento. Después del hachazo, el cráneo paterno se cerró como por arte de magia...

Sobre los mares reinaba Poseidón (Neptuno). Había luchado con Palas Atenea para dar su nombre a Atenas. Vencido por la diosa quiso vengarse noblemente con una acción brillante y creó el caballo. Se representa a Neptuno blandiendo un tridente con el cual podía, a su antojo, desencadenar las tempestades.

En la guerra de Troya, el rey del mar estaba a favor de los griegos, pero más tarde se enemistó con Ulises que había matado a su hijo Polifemo.

Tendremos oportunidad de volver pronto sobre estas leyendas de la Hélade, que figuran entre las más hermosas del mundo. ❖



Poseidón (Neptuno) reinaba sobre las inmensidades marinas. Tritones y Nereidas formaban su cortejo.



Hades era el dios de los Infiernos. Se le apodó Plutón, o sea "el rico", a causa de los tesoros que están bajo tierra.

mesas; pero no debemos olvidar que, a veces, los ejemplares más llamativos esconden un poderoso veneno.



Tipos de hongos comestibles: 1) hongo políporo; 2) agárico delicioso; 3) hongo del prado, mayor; 4) pequeña familia.



Otros tipos comestibles muy apreciados: 5) maza de tambor; 6) cabrío melenudo; 7) hongo bueno; 8) esponjita.



Hongos venenosos: *9) hongo maléfico; 10)* Boletus lúridus; *11) tiñosa; 12) tiñosa grisácea; 13) tiñosa verdosa; 14) palomita roja.*

hongos que alimentan hongos que matan

Muchos de nosotros, al pasear por los senderos montañosos o a lo largo de algún arroyuelo, en un bosque o simplemente por el campo, habremos descubierto entre la hierba los "sombreritos" multicolores, los verdes, blancos, rojos y amarillos "paragüitas" de los hongos.

Estas extrañas plantitas que parecen brotar repentinamente de la tierra después de la lluvia, por lo general se encuentran escondidas en el musgo, entre las hojas de helecho, o las raíces retorcidas de los pinos, o semiocultas por la hierba. Además es probable que algunos nos hayamos dedicado, sobre todo después de los fugaces chaparrones de media estación, a la recolección de estas plantas, buscándolas especialmente en los parajes más sombreados, con la esperanza de descubrir debajo de las hojas algún magnífico ejemplar.

Pero también muchas veces nos habremos desilusionado, cuando al mostrar con legítimo orgullo los hongos más grandes y más hermosos a los expertos, éstos los desecharon con un gesto de desprecio. Efectivamente, todos sabemos que los hongos venenosos (algunos de los cuales son en extremo peligrosos) suelen parecerse a los hongos comestibles, tanto en el color como en las dimensiones. Los profanos creen reconocer demasiado fácilmente si los hongos son comestibles o no, cuando están en pleno cocimiento, introduciendo en la olla una cuchara de plata y un poco de ajo o de perejil.

Pero ni el ennegrecimiento de la plata, ni el color amarillo que toma el perejil son señales suficientes para comprobar la presencia del veneno; por lo tanto es mejor confiar en el juicio de los conocedores. No obstante, el prolongado cocimiento y la maceración en agua salada quitan a algunos hongos venenosos gran parte de su efecto nocivo.

Los hongos son plantas parásitas; incapaces de sintetizar por sí mismas las substancias nutritivas que necesitan para vivir, deben recibirlas elaboradas de las plantas que las sostienen y nutren. Por este motivo las encontramos siempre en íntimo contacto con otros vegetales o con cúmulos orgánicos en descomposición (montones de hojas podridas, troncos muertos, etc.).

Los distintos venenos elaborados por los hongos son siempre muy peligrosos; algunos de ellos matan instantáneamente. Entre las especies venenosas podemos mencionar el "hongo maléfico", la "tiñosa", el *Boletus lúridus*, etc. Por el peligro que encierran debemos ser extremadamente cuidadosos en la selección de los hongos y sólo debemos comer aquéllos de los cuales estamos muy seguros. El hecho de que un plato de hongos sea un manjar exquisito no es razón suficiente para afrontar con despreocupación un riesgo tan grande.

Al hablar de hongos venenosos no podemos dejar de pensar que una de las tantas causas de la muerte de Claudio, el emperador romano, pudo haber sido el envenenamiento producido por la ingestión de aquéllos.

Podemos encontrar hongos en todas partes del mundo. Existen más de cuatro mil especies. En Suecia, en una zona no muy extensa, se encontraron más de dos mil variedades. Tan sólo entre los agáricos hay más de mil tipos distintos. Las variedades de hongos de orden inferior son incontables.

Existen, también, hongos fosforescentes. En el sur de Europa abunda especialmente el *Agáricus olearus*. Se suelen encontrar hongos luminosos en las minas de carbón de Sajonia, y una clase de agárico, de gran resplandor, en el Brasil.



PROMETEO

Vulcano (Hefaistos), el herrero cojo, avanzaba por una de las grandes salas del palacio divino. Traía de la mano a una admirable criatura de mirada inexpresiva. Esa hermosa aparición no era una diosa, ni siquiera una mujer... Vulcano y sus Cíclopes habían modelado su cuerpo, mas estaba desprovisto de alma.

Zeus la contempló, encantado, como puede contemplarse a una estatua maravillosa. Entonces Minerva se le aproximó y con su aliento divino le infundió la vida. Y la estatua comenzó a sonreir, a hablar... Todos los dioses se acercaron y cada uno de ellos le acordó un don. Hermes (Mercurio) le dio el nombre de Pandora (de *Pan*, que significa todo, y *Dôron*, que significa don). Abrumada de joyas, de telas suntuosas, Pandora no había recibido aún nada de Zeus, cuando éste le ofreció un ánfora magnífica, cerrada por un pesado sello y le dijo: "Mi regalo es el más precioso. Es el misterio, llave de la felicidad... No trates nunca de romper este sello, ni de conocer el contenido de esta ánfora. Eso sería desafiar mi poder soberano."



Pandora abre el ánfora (la caja, según otra versión), que contenía todos los males del mundo. Desvanecida la nube funesta, aparece un pajarillo verde, símbolo de la esperanza para los hombres.

Muy pronto, el carro alado de Afrodita condujo a la Tierra a Pandora y sus enormes riquezas. Allí, la bella mujer contrajo matrimonio con Epimeteo. Al principio vivieron felices en un rústico palacio de Tesalia. Pero la curiosidad de Pandora, dominada al comienzo, crecía día a día y, a despecho de la promesa hecha, cierta vez en que Epimeteo estaba de caza, no soportó más y rompió los sellos que cerraban el ánfora fatal. De ella salió un viento huracanado que derribó a Pandora y, como un torbellino, escaparon del ánfora todos los males, los dolores, las enfermedades y el odio, que se esparcieron por los infinitos rincones de la Tierra sembrando el terror.

Mientras Pandora, arrodillada, se retorcía las manos y suplicaba el perdón del Cielo, un pajarillo de plumas verdes salió del cuello del ánfora, lanzando una alegre invocación: esta avecilla era la Esperanza. ¡Los hombres iban a necesitarla tanto!

Atormentados por el frío y las fiebres, acosados día y noche por las fieras e incapaces de vencer las tinieblas, la muerte era lo único que los humanos podían considerar como un bien...

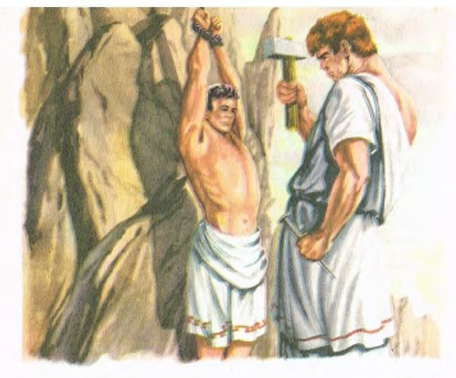
Pero alguien oyó sus llamados angustiosos: el titán Pro-



Prometeo desciende del Olimpo, portador de la antorcha encendida en el fuego celeste. Desafió al Cielo para convertirse en el bienhechor de la humanidad.

y ahora obedientes y dóciles, para que los mortales encontraran así un alivio en sus trabajos. He sido yo quien he uncido caballos a los carros espléndidos y orgullosos de su opulencia. Nadie más que yo fue quien inventó esos carros con dóciles alas de lino, que ágiles surcan los mares y los ríos. Y yo, ¡pobre infeliz! que tales cosas he inventado para los mortales, no puedo hallar una que me salve de la miseria en que me encuentro."

La leyenda de Prometeo es una de las más divulgadas, quizá porque trata de explicar el origen y suerte del hombre. Prometeo es un titán, pero, a diferencia de los demás titanes, él no expresa la fuerza bruta y ciega, sino la inteligencia y astucia humanas. La causa del odio de Zeus hacia Prometeo es que éste era el bienhechor de los hombres, a los que dotó de la facultad de vivir y pensar. ❖



Desde el Olimpo se oye, amenazadora, la voz terrible de Zeus. El padre de los dioses, enfurecido, ordena a Vulcano que encadene a Prometeo sobre una roca del Cáucaso, en un lugar apartado donde nadie pueda verlo ni oirlo, ni tampoco, por supuesto, socorrerlo.

meteo, hermano de Epimeteo, el mismo que antaño había ayudado a Júpiter a subir al trono supremo.

Una noche, Prometeo escaló el Olimpo, violó las puertas resplandecientes del palacio y hurtó del carro solar la llama que debía ser el instrumento de todas las artes. Vuelto a la Tierra ofreció a los mortales ese fuego, que no debía apagarse nunca más y que cambiaría la suerte de la humanidad.

Júpiter quiso castigar tanta osadía condenándolo a un espantoso suplicio. Ordenó a Vulcano y a los Cíclopes que encadenasen a Prometeo sobre una roca del Cáucaso, en el lugar más apartado para que no oyera ninguna voz, ni viera ningún rostro mortal y sólo pudiera lamentarse y gemir, sin conocer nunca más el sueño ni el descanso. Para colmo de males, un buitre le devoraba el hígado... Prometeo, que no podía morir porque su víscera destrozada siempre volvía a crecer, soportó esos tormentos durante largos años.

Heracles (Hércules), hijo de Zeus y de Alcmena, debía liberarlo un día, quebrando las cadenas con su maza. El cuerpo martirizado rodó por el suelo, mientras que el espíritu de Prometeo subía hacia la luz confundiéndose con ella.

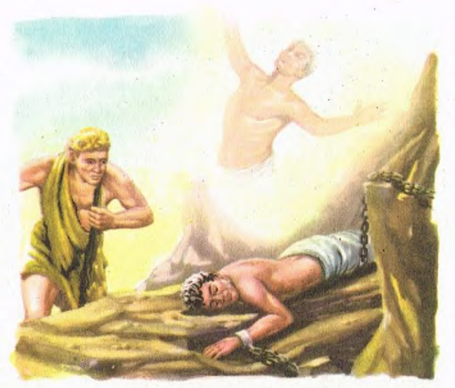
Terminaremos este capítulo con una cita de la tragedia *Prometeo* de ESQUILO, padre del teatro griego, nacido en Eleusis (hacia 525-456 a. de J. C.), cuyas obras principales: *Los Persas* y la trilogía de la *Orestía (Agamenón*, las *Coéforas* y las *Euménides)*, hacen de él uno de los mayores poetas de todos los tiempos. Hela aquí: "...antaño los hombres veían sin ver, oían sin entender, y a cambio de sus miserias les di la razón y los doté de pensamiento. Les di mi amor. Parecidos a fantasmas vivían desde siglos consumiendo a la ventura su larga vida. No sabían utilizar el ladrillo, ni conocían el trabajo de la madera.

"Como las hormigas, vivían en el fondo de cavernas oscuras donde nunca penetraba el sol. No sabían distinguir el triste invierno de la florida primavera o del verano abundante de frutos. Actuaban sin reflexión, siempre por casualidad.

"Yo, por fin, les enseñé el arte de observar el instante exacto en que aparecen los astros y cuándo desaparecen; yo les inculqué la más noble de las ciencias: la de los números; para ellos he juntado las letras, para la memoria de todas las cosas, madre de todos los recuerdos. Fui también yo el primero que puso bajo el yugo a los animales, antes salvajes



Para que el suplicio sea más atroz aún, un buitre se abalanza sobre el titán y le devora el hígado. Sólo el eco de la montaña responde a los alaridos de Prometeo.



Llegó por fin la liberación. Hércules, hijo de Zeus y de Alcmena, quiebra con un golpe de su maza las cadenas. El cuerpo moribundo de Prometeo cae al pie de la roca, pero su espíritu se eleva en la luz del sol.



Las focas

La foca que se exhibe en un circo o en un estanque de parque zoológico, para diversión de grandes y pequeños, ¿recordará acaso sus juegos y sus libres correrías con sus compañeras?

En el gran silencio blanco del Ártico, se oyen de pronto crujidos sordos. Es la helada superficie del mar que, inmovilizada durante todo el invierno, empieza a ceder y se quiebra. Enormes masas de hielo chocan entre sí, se amontonan y comienzan a moverse lentamente hacia el sur. Pronto, con el sol primaveral, las aguas aparecerán libres de hielo y se verán los contornos de las costas desiertas.

De pronto, las ondas se agitarán en un inverosímil desorden, mezclado de silbidos y gruñidos. Centenares de animales emergerán de ellas y asaltarán las playas, cubriéndolas con una moviente alfombra negra como el carbón. Cabezas y aletas asoman de esa extraña alfombra que se agita permanentemente. Son las focas que aprovechan el buen tiempo para establecerse y fundar sus hogares.

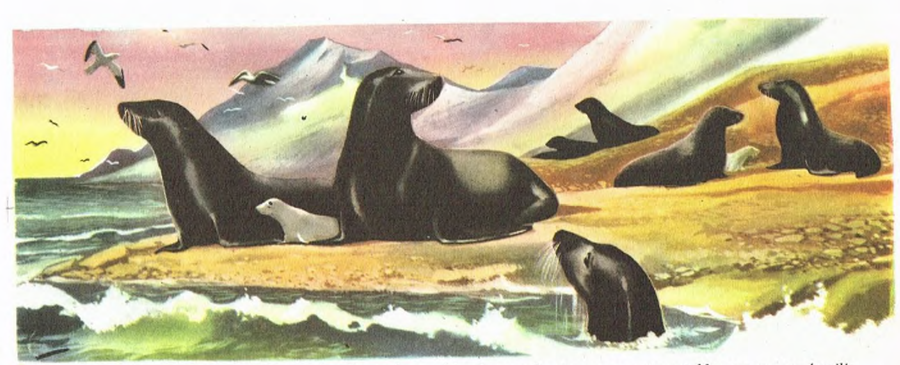
La elección de un lugar apropiado para el domicilio conyugal no se hace nunca sin luchas. Cuenta RUDYARD KIPLING: "Los machos se baten en las rompientes, en la arena, en los basaltos pulidos." Además, el autor de *El libro de la jungla* afirma que las compañeras, ansiando vivir y no ser despedazadas durante las peleas, llegan sólo cuando la paz se ha restablecido y todos están conformes con los bancos arenosos o las rocas circundantes que eligieron.



El "monje" (Monachus albivénter), *que se encuentra en las costas de Cerdeña, vive solitario, es de menor tamaño que sus congéneres y su pelaje es de una tonalidad clara.*

A pesar de los combates previos a su instalación, estos animales poseen un gran sentido social y, fraternalmente unidos, suelen hacer frente a cualquier intruso. Al comenzar la primavera, las focas, agotadas por su viaje a través de los mares, no tienen mucha grasa; luego, rápidamente, su piel se vuelve brillante. Entre ellas, éste es un signo evidente de que gozan de perfecta salud. Al poco tiempo su peso aumentará hasta alcanzar, en los ejemplares adultos, de 300 a 400 kilogramos.

Al nacer, el pelaje de los pequeños es muy claro, pero oscurece en contados días. La madre es muy afectuosa con ellos. Les enseña a zambullirse, a pescar y a desconfiar de orcas y tiburones. Vigila también sus juegos y esparcimientos.



Los machos disputan a dentelladas y golpes las mejores ubicaciones sobre las rocas, para establecerse con su familia.



La caza de focas consiste, muy a menudo, en espantosas matanzas. Para no destruir la especie, los cazadores se abstienen a veces de matar las familias ya constituidas. Sacrifican, entonces, a los solitarios.



Arrodillados junto a un agujero abierto en el hielo, los hombres del norte esperan, para arponearla, que la desdichada foca se asome para respirar.



La morsa (Odobaenus rosmarus) *es el más fuerte y grande de los pinnípedos. Su maxilar inferior está provisto de dos colmillos que le sirven para trepar en las rocas o para subir a la playa.*

El padre les demuestra gran ternura durante los primeros cinco o seis meses. Después cree que ya son bastante fuertes para valerse por sí solos, y los obliga a establecerse en otro lado.

El día menos pensado, como obedeciendo a una señal misteriosa, toda la colonia se lanza al mar y emprende su largo viaje hacia el sur.

Al clasificar las focas se las ubicó en el orden zoológico de los pinnípedos (del latín: *pinna*, que quiere decir aleta, y *pes*, que significa pie). A la misma familia pertenecen también los leones marinos y las morsas. Las focas no tienen orejas externas; mientras que las otarias o leones marinos, poseen pequeñas orejas. Sus aletas posteriores llegan a confundirse con la cola porque están ubicadas atrás, y en la misma línea. La foca común, llamada "becerro marino", tiene de un metro a uno cincuenta de largo. Su pelaje es gris amarillento, con manchas negras y matizado según la edad. Para penetrar en los ríos por los estuarios se reúnen en pequeños grupos.

Una foca se perdió en las costas de Irlanda. Se encariñó tanto con los hombres que la ampararon, que no quiso volver al mar cuando la pusieron en libertad.

La mayoría de las focas vive en el mar. Sin embargo, se las encuentra en el lago Baikal y en otro lago más grande que se conoce con el nombre de mar Caspio.

Las focas de Groenlandia, cuyos hijos nacen en los bancos de hielo, llegan a veces, en sus correrías, hasta Gran Bretaña. Los cazadores las prefieren por su cuero y su aceite. Las focas jaspeadas viven también en las playas de Groenlandia. Los esquimales persiguen encarnizadamente a las de capuchón,que deben su nombre a una especie de bolsa móvil que pueden echar a su antojo sobre la cabeza o bajar hasta la nariz o el hocico. En las costas de Cerdeña vive una foca moteada de negro llamada "foca monje".

Los leones marinos se distinguen de las focas propiamente dichas; presentan orejas externas salientes, poseen grandes incisivos, y la estructura de sus miembros posteriores se puede comparar a las aletas de los delfines. A este grupo de "leones" pertenece el oso marino, que frecuenta las islas Aleutianas en el territorio de Alaska. Hay también "leones" con melena, como el león marino cuyo cuello, en el macho, está revestido de una auténtica melena de pelos crespos y espesos.

Los leones marinos eran antaño muy numerosos en el norte del Pacífico. Son los gigantes de la familia. Pueden alcanzar seis metros de largo y aún más.

Las morsas son los pinnípedos de mayor tamaño. Se les llamó "elefantes marinos" y, a veces, "vacas marinas". La cabeza y los dientes de la morsa difieren mucho de los que presentan las focas: se la reconoce fácilmente por los dos colmillos de marfil que sobresalen de su maxilar inferior. Se decía antes que las morsas, hallándose en grupo, no titubeaban en atacar las embarcaciones para volcarlas o agujerearlas con sus colmillos. ¡Eso es pura calumnia!... Son animales pacíficos a pesar de su peso que, en los machos, alcanza a 1.500 kilogramos. Su hocico presenta un bigote vivaracho que se alarga con los años, y cuyos pelos rígidos tienen el diámetro de una brizna de paja.

Con frecuencia se comete el error de confundir con los pinnípedos a otros dos mamíferos marinos que son cetáceos: el dugongo y el manatí. Se los ha clasificado con el nombre de *sirenios*, que nos hace pensar en los maravillosos seres legendarios cuyos cantos atraían a los marinos. Sin embargo, ambos cetáceos no tienen absolutamente nada de seductor. El dugongo se encuentra en las costas de las grandes islas del océano Índico, en Australia y en el mar Rojo. Su cola es ligeramente ahorquillada. Su maxilar superior tiene dos dientes largos, verdaderos colmillos. La nariz está abierta bajo la piel en medio del hocico y no en la extremidad anterior. Su carne es muy apreciada y se le persigue como a verdadera caza. Come "pastos marinos": efectivamente, pace algas con la infatigable paciencia con que una vaca pasta hierbas en un prado.

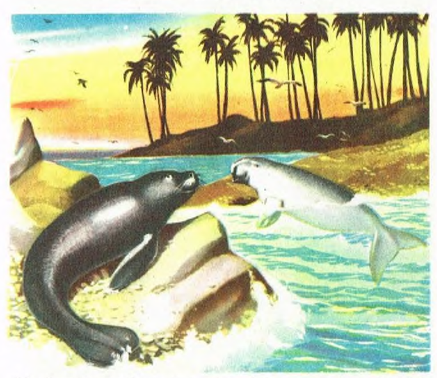
El manatí, distinto del anterior, es también herbívoro. Sus dientes presentan la particularidad de ser todos molares con corona chata. Sus narices están agujereadas al final del hocico y sus aletas laterales se asemejan a verdaderos dedos, con formidables uñas. La hembra las usa para sostener al pequeño durante la lactancia.

Los huesos del dugongo, igual que los del manatí, se emplean a menudo en lugar del marfil.

Con los tendones de los pinnípedos los esquimales fabrican hilos, y con sus huesos hacen agujas, clavos y mangos para cuchillos. ⁂



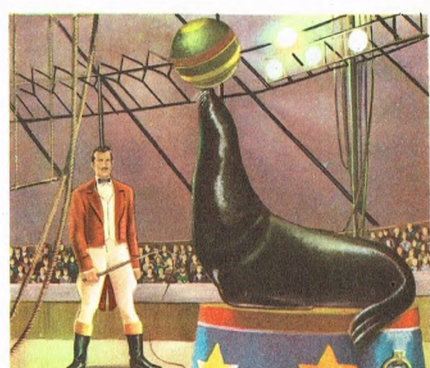
El "león marino" (Otaria leonina) *vive en todas las islas del estrecho de Behring. Sus miembros posteriores son mucho más desarrollados que los de las focas.*



A la derecha, un dugongo, cetáceo de los mares australes. A la izquierda, un manatí, otro cetáceo que vive sobre todo en las costas de América tropical y a veces entra en los ríos por el estuario.



He aquí unos cuantos objetos fabricados con cuero, tendones y huesos de focas.



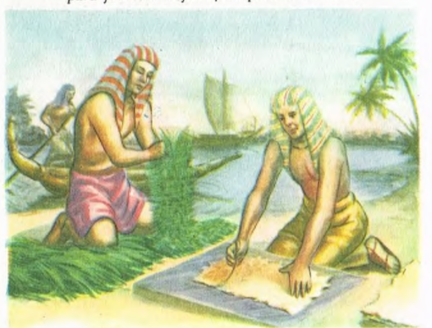
Una foca amaestrada exhibe sus extraordinarias habilidades en un circo.

EL PAPEL desde sus orígenes hasta nuestros días

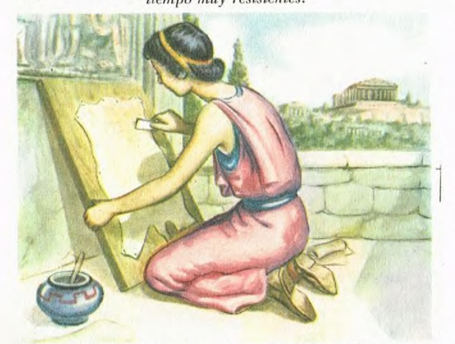
El proceso de fabricación del papel, inventado y celosamente guardado por los chinos, fue conocido después por los árabes, quienes lo difundieron en Italia y España alrededor del siglo XI. Desde entonces, el papel comenzó su maravilloso camino hasta convertirse en un producto indispensable.



La planta del papiro crecía ignorada en los pantanos vecinos al Nilo, hasta que los egipcios pensaron en usar sus fibras para fabricar hojas aptas para la escritura.



Sobreponiendo las capas que forman la corteza del tallo del Papyrus, *los egipcios lograron hojas plegables y al mismo tiempo muy resistentes.*



Antes de conquistar Egipto, los romanos compraban papiro usado en los mercados de Oriente. Borrados los primitivos caracteres, se utilizaban para recibir nuevas escrituras.

Muchos siglos han transcurrido desde que nuestros antepasados encontraron un material apto para la escritura. Poco a poco se llegó hasta la fabricación del papel del cual hacemos hoy tan enorme uso y que fue, en épocas pretéritas, un material muy buscado y costoso.

En un principio se escribía y dibujaba sobre guijarros, huesos o cuernos de animales; después el cuero de ciertas especies, cabras, ovejas, antílopes, serpientes y perros, proporcionó a los hombres primitivos el medio para transmitir sus relatos e impresiones. Más adelante y con mayor ingenio, movido siempre por el deseo de conocer los infinitos recursos de la naturaleza, el hombre estudió el modo de emplear las fibras vegetales y consiguió adaptarlas para recibir la escritura. De este modo nació en Menfis, en tiempos remotísimos, el primer pliego de papel vegetal: el *papiro*. El *Cyperus papyrus,* planta de la cual los egipcios extraían la materia prima para fabricar su papel, crecía en las márgenes del Nilo. Es una planta que alcanza de dos a cuatro metros de altura.

Su tallo de gran tersura termina en un gracioso penacho. Para lograr esa especie de papel, después de secar las plantas al sol, los egipcios desprendían las películas concéntricas que forman el tallo, las cortaban en bandas, las colocaban una sobre otra, como la trama de un tejido, y las pegaban con el agua limosa del Nilo. Luego se las prensaba y finalmente se las pulía con una cola de caballo humedecida en aceite de cedro. Estas hojas de papel vegetal resistieron milagrosamente al tiempo y nos han ayudado a dilucidar numerosos misterios del pasado, especialmente de la civilización egipcia.

Un rey de la familia de los Ptolomeos, celoso de Eumenes, rey de Pérgamo, y de la riqueza de su biblioteca, ordenó que ninguna hoja de papiro saliese de sus Estados durante su reinado. Ante la imposibilidad de encontrar en otra parte la preciosa fibra, los ciudadanos griegos recurrieron entonces a la piel de las cabras y de los carneros, como ya lo habían hecho los hombres primitivos. Las trabajaron con tal habilidad, que las hicieron más resistentes y aptas para usarlas de ambas caras. Así nació el *pergamino*.

También los romanos adoptaron el papiro prefiriéndolo a los otros medios de escritura: el pergamino y las tablitas enceradas sobre las cuales se grababan los caracteres con un estilete. Al principio compraban los papiros ya usados, los cuales quedaban perfectamente limpios al borrarlos.

Una vez que Roma conquistó Egipto, usó definitivamente el papel vegetal tanto para escribir como para otros usos. Distinguió el de escribir en varias clases y les dió a cada una nombres diversos, según la localidad egipcia de la cual provenían; además instaló fábricas en Italia para la preparación del "papel de Egipto".

Pero cuando en el siglo VII los árabes se apoderaron de Egipto, cesó la exportación de papiros a Roma y Constantinopla, y entonces fue necesario volver al pergamino.

Los árabes introdujeron en Europa la fabricación de un nuevo tipo de papel, el cual no difería mucho del que conocemos ahora. Los distintos medios usados en ese entonces para la escritura: tablitas enceradas, papiros y pergamino, mantenían la tosquedad del material con que eran preparados. En cambio el papel fabricado por los árabes, como el que se fabrica actualmente, no presentaba el aspecto ni las características exteriores de las materias primas con las cuales se elaboraba, ya que tanto el material como los métodos empleados eran totalmente distintos.

Los árabes recibieron de los persas el secreto de fabricación; éstos, a su vez, se lo habían robado a los chinos, los primeros que prepararon el papel propiamente dicho.

Efectivamente, cuando Asia y Europa se debatían todavía en los fatigosos experimentos para fabricar papiro y pergamino, China, aislada del resto del mundo por su innata desconfianza hacia los extranjeros, desde hacía mucho tiempo fabricaba el papel con materiales tan diversos como trapos viejos, restos de seda, cáñamo, hojas de arroz y cortezas de morera.

El procedimiento usado por los chinos permitía aprovechar un gran número de materias ordinarias, con gran ventaja económica. Maceraban las materias primas en agua hirviente, hasta obtener una pasta densa; después la secaban sobre hormas especiales (planchas calientes de yeso o de fieltro). Cuando obtenían hojas de las dimensiones y espesor deseados, procedían a pegarlas de a dos, por los lados no pulidos, a fin de lograr un papel resistente y útil de ambas caras.

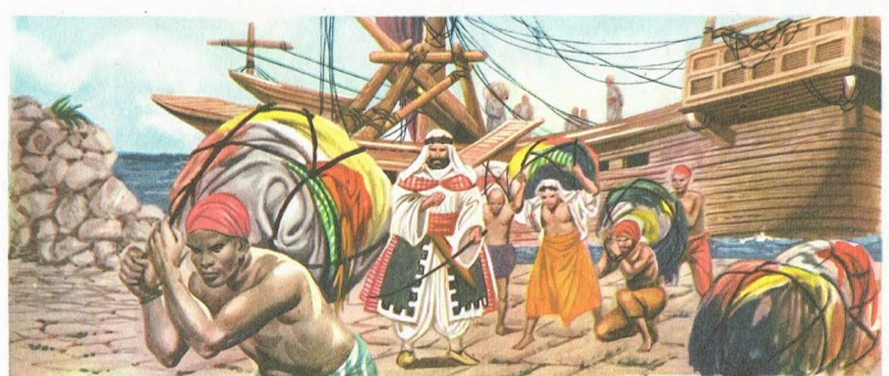
Los árabes adoptaron el sistema de los chinos, pero emplearon como materia prima retazos de lino y algodón e inventaron un aparato especial para la fabricación del papel.



El pergamino nació en Pérgamo, por impulso del rey Eumenes. Este nuevo material se difundió rápidamente.



Cuando aún Europa se debatía en fatigosos experimentos, los chinos conocían ya el modo de fabricar el papel.



Cuando los árabes conquistaron Sicilia, instalaron las primeras papelerías e introdujeron el sistema de fabricación con trapos que ellos transportaban a la isla en grandes cantidades.



Fabriano (Italia) fue uno de los centros más famosos de fabricación de papel. Entre los maestros de esta industria floreciente se distinguió Pace de Fabriano quien, en 1340, fundó papelerías en Padua y en Treviso.

Los árabes apreciaron el papel de tal manera, que su fabricación dependía directamente del gobierno.

En el siglo XIII esta industria florecía en Fez, donde se fabricaba gran cantidad de papel blanco y de colores.

En el siglo XI instalaron las primeras papelerías en Italia y en España. Desde entonces, el papel comenzó su maravilloso camino, pues la técnica de su elaboración se fue conociendo en todos los países europeos. No obstante su difusión, durante mucho tiempo se lo consideró un material costoso. Y lo era porque se fabricaba a mano. Pero al crecer las industrias, descubrirse nuevas técnicas y perfeccionarse las máquinas, se fueron subsanando casi todas las dificultades y se llegó paulatinamente a la enorme producción y el inmenso consumo de papel que se hace en nuestros días.

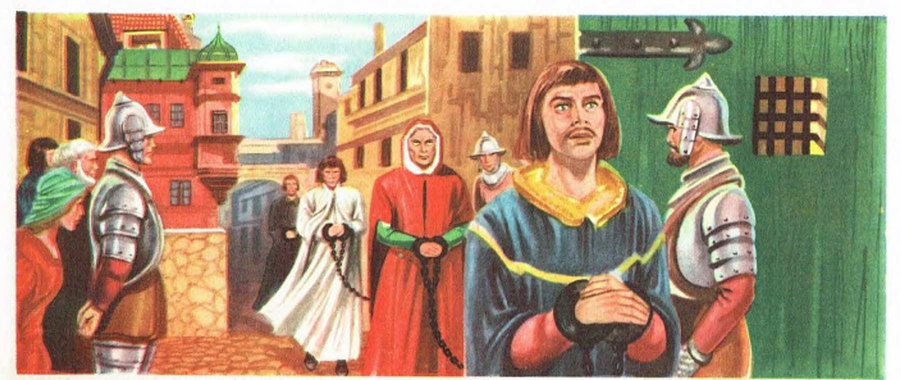
En el perfeccionamiento de la fabricación del papel, tuvo gran mérito el obrero francés Louis Robert, quien imaginó en 1799 una serie de mecanismos capaces de fabricar tiras de papel de un ancho determinado pero de longitud ilimitada.

El 18 de enero del mismo año obtuvo la patente de invención de su máquina. De este modo se convirtió en el primero que descubrió y aplicó el principio fundamental de la maquinaria moderna. Pero después de este invento, sobrevino otro inconveniente: la carestía de la materia prima. Un alemán, Federico Keller, estudió la forma de sustituir los trapos viejos y descubrió algo en verdad sorprendente: los trapos se podían reemplazar por la *pasta de madera.*

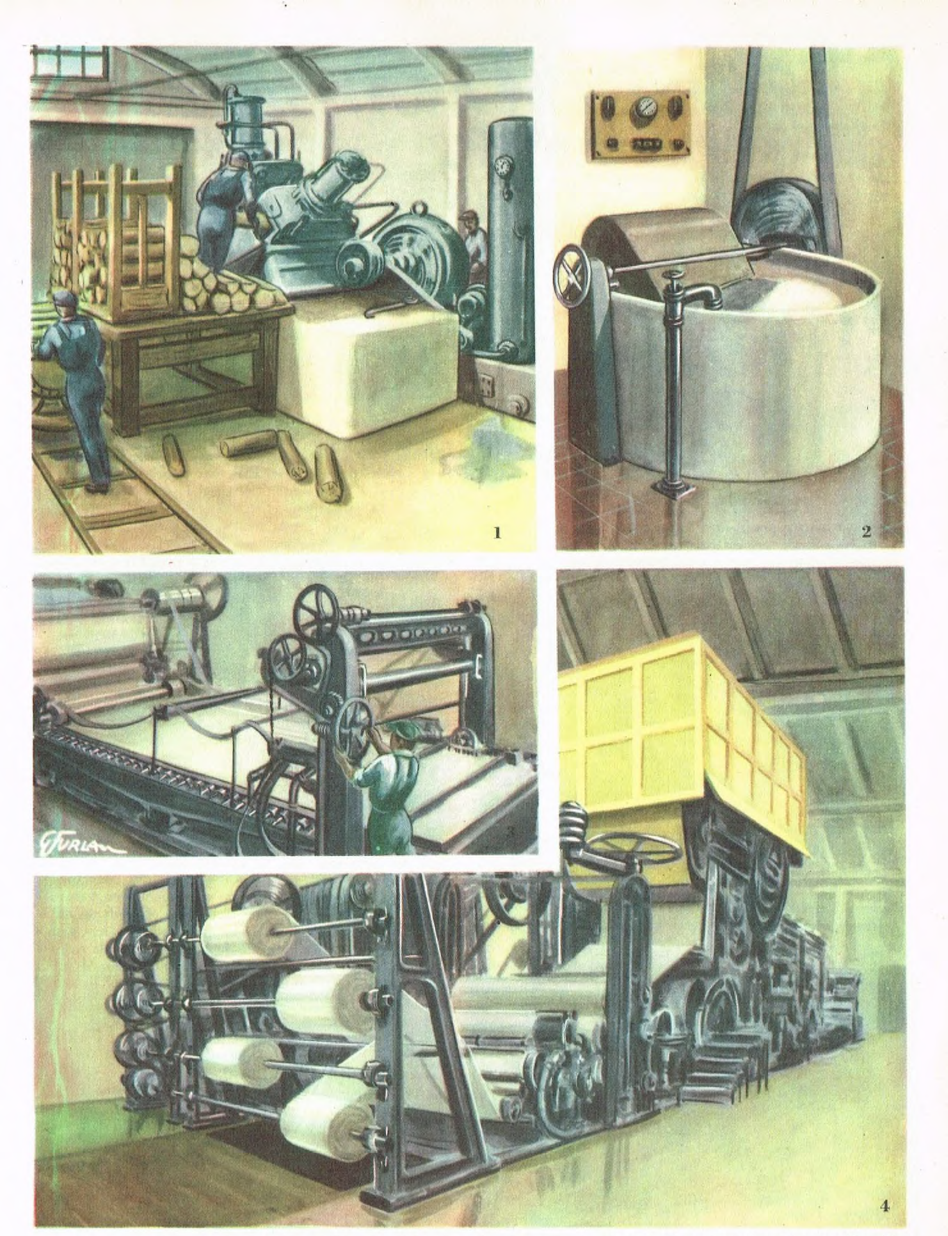
Se iniciaba así, en el año 1845, una nueva era en la historia de la industria papelera.

El papel ya había alcanzado un alto grado de perfección. Se prestaba para la escritura, la imprenta y una buena gama de aplicaciones. Se propagó por Europa y América y se lo prefirió a otros materiales, por la accesibilidad de sus precios. Ya en nuestro siglo, sus numerosas aplicaciones han hecho de su fabricación una de las industrias más importantes.

Son tantas las denominaciones que recibe el papel, como los usos a que está destinado. Entre los más conocidos podemos mencionar el papel de esmeril, el de banca o seguridad, el de filigrana, el apergaminado, el que se utiliza para calcar, el fotográfico, el de filtro, el nacarado, el luminoso, el embetunado, el incombustible, el impermeable, el pintado, etc. ❖



Un dramático episodio, consignado en documentos antiguos, atestigua que corresponde a los italianos el mérito de haber inventado "las pilas con ruedas hidráulicas" (pudridores de trapos), con las cuales dieron incremento a la industria papelera. En 1395, en Nuremberg, se condenó a muerte a un grupo de italianos por negarse a construir tan preciosa máquina.



Los troncos, ya sin corteza y fragmentados, son reducidos en una muela de piedra hasta convertirlos en pasta (fig. 1); a esta pasta se le añade celulosa pura en cantidad variable, según el tipo de papel que se quiera obtener. El producto denso y blanco pasa a la refinadora, donde se le agrega cola de resina para que el papel pueda recibir la tinta (fig. 2). La máquina "continua" está formada por el depurador y una tela metálica sobre la cual se extiende la pasta para que tome forma de hojas (fig. 3). Estas últimas pasan por cilindros que permiten secarlas al calor, enrollándose después en grandes bobinas (fig. 4) que se almacenan a la espera de su utilización en las diferentes ramas de la industria.

FLORENCIA NIGHTINGALE
Una gran benefactora de la humanidad

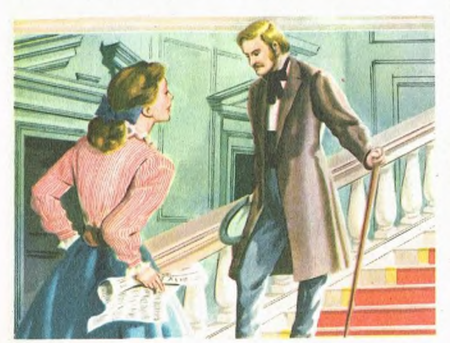
Florencia Nightingale, cariñosamente llamada "La Dama de la Lámpara", salvó a miles de soldados heridos y llevó la esperanza y el consuelo a la desolada tristeza de los hospitales. Sabía sonreir, decir las palabras necesarias y hacer olvidar las penas.



Florencia mostró desde su niñez una profunda vocación de enfermera. Su primer paciente fue un perro herido.



Renunció al mundo para dedicarse al cuidado de pobres y enfermos, aunque eso fuera contra las costumbres de la época.



Noticias desastrosas llegaban de Crimea. Los heridos morían por millares; Florencia obtuvo la autorización paterna para ir a brindarles su ayuda.

El apellido de la fundadora del Cuerpo de Enfermeras Inglesas, *Nightingale* (ruiseñor), está lleno de poesía porque es el nombre de la avecilla cuya voz embelesa las dulces noches estivales. Su nombre, Florencia, lo debe nuestra bienhechora a la célebre ciudad italiana, donde nació de padres ingleses.

Para darnos cuenta de la importancia que Florencia Nightingale tuvo en su época, es necesario recordar que entonces la mujer no ocupaba en la sociedad el lugar que tiene actualmente. Si era de clase modesta, estaba condenada a ganarse duramente la vida sin ninguna seguridad para el futuro. Si, por el contrario, pertenecía a la clase privilegiada, era considerada un objeto de lujo. Destinada a recibir homenajes y cumplidos por el solo hecho de pertenecer a su clase, se descuidaba su instrucción, pues para ser una señorita cabal le bastaban las lecciones de música, de pintura, de danza y de buenos modales... Lo demás no importaba. Se decía: "Hará un hermoso casamiento", lo que significaba "un rico" casamiento.

Flo (diminutivo afectuoso que sus familiares le habían puesto) tuvo la suerte de tener un padre que era un decidido partidario de la emancipación femenina. Quiso que sus dos hijas tuvieran una instrucción completa y, sin duda, Florencia hubiera fracasado en sus empresas de no haber mediado las enseñanzas que tan acertadamente se le habían impartido.

El deseo de socorrer al prójimo se encuentra en todas las grandes religiones y en algunas escuelas filosóficas de la antigüedad. Pero lo asombroso es que la idea de una ayuda organizada naciera en la mente de Florencia cuando todavía era una niña. Cerca de ella, felices y mimados, todos los niños de su edad experimentaban ese sentimiento que el poeta definió como "misteriosa dicha de vivir". Florencia, a pesar de su carácter jovial, sólo pensaba en cuidar enfermos. Acariciaba sus muñecas y las rodeaba de cuidados como una madre solícita que aplica rigurosamente las prescripciones médicas. Tenía así la certidumbre de darles nueva vida, de devolverles la salud, de salvarlas. Seguía atentamente sus imaginarias convalecencias y encontraba las palabras más tiernas para reanimarlas; concentraba todos sus desvelos en esas cabecitas de cera o de porcelana...

Sin embargo, pasó mucho tiempo antes de que pudiera dedicarse realmente a la actividad de sus sueños. Su condición social le imponía deberes mundanos y se hubiera juzgado como una excentricidad el hecho de que una niña de buena familia renunciara a una fiesta para cuidar enfermos. No obstante, Florencia se preparó conscientemente para su vida futura.

Los viajes que realizó por Francia y Alemania en compañía de su madre y su hermana le fueron de gran utilidad. Mientras sus acompañantes pasaban su tiempo en diversiones, ella visitaba a escondidas los grandes establecimientos



Con otras valientes y altruistas mujeres, Florencia salió para Escútari, donde el ministro de guerra le había confiado la dirección de un puesto sanitario.



En el hospital de sangre de Escútari, las enfermeras, alentadas por Florencia, triunfaron sobre la enfermedad y la muerte.

sanitarios, como por ejemplo el hospital de San Vicente de Paúl, de París.

En Inglaterra no había ninguna orden religiosa que se dedicara a la atención de los enfermos, y las enfermeras, alistadas sin ningún método, ignoraban los más elementales cuidados que se les deben proporcionar. Muchas de ellas eran mujeres alcohólicas y viciosas.

Florencia pensó que, como primera medida, debía conocer en sus menores detalles todo lo inherente a la profesión de sus anhelos. En 1849 obtuvo autorización para frecuentar los cursos del Instituto de las Diaconesas, fundado en 1833 por el pastor Fliedner, en Kaiserwerth, cerca de Dusseldorf (Alemania).

Florencia tenía entonces 25 años. Alta, de porte gracioso, de hermoso rostro iluminado por dos ojos oscuros,era, para la gente de su clase, la perfección misma. Fue, pues, un golpe terrible para los salones de Londres cuando anunció su decisión de renunciar al mundo, a un hogar, a tener hijos, para ir a... cuidar gente extraña que nunca había visto.

Su estada en Kaiserwerth le resultó muy provechosa. Confundida con una treintena de jóvenes alemanas, la mayoría de ellas hijas de obreros y de campesinos, conoció el valor de la disciplina y llegó a compenetrarse del carácter casi sagrado de su misión, midiendo así la enormidad de su tarea futura.

Cuando volvió a Inglaterra, tres meses más tarde, estaba completamente cambiada. Dueña de sí misma, dispuesta más que nunca a resistir los prejuicios de los círculos tradicionalistas ingleses, deseaba firmemente ser útil a los demás. Tenía una finalidad precisa: la organización de un amplio plan de asistencia sanitaria, según los nuevos métodos aprendidos en Alemania. Llegamos así a sus primeros ensayos en Londres, a sus primeros contactos con personas generosas que deseaban, como ella, mejorar seriamente los establecimientos sanitarios ingleses.

En 1845 estalla la guerra de Crimea. La primera victoria obtenida por las tropas franco-inglesas sobre las rusas provocó el entusiasmo popular. ¡Después se supo cuán costosa había resultado tal victoria! Los mayores enemigos estaban en las propias filas y se llamaban: descuido, falta de organización, ausencia de cuidados... Florencia comprendió que si no se dedicaba a esos desdichados soldados, la vida no tendría para ella sentido alguno.

El ministro de guerra se dio cuenta de que trataba con una mujer superior y no titubeó en confiarle la enorme responsabilidad de organizar una expedición sanitaria con destino a Escútari (Albania), donde funcionaba un hospital de sangre. La opinión pública vio con desconfianza que una



"La Dama de la Lámpara" recorría todas las noches los dormitorios y tenía para cada herido una palabra de aliento.

auxiliar. De todos los diarios ingleses solamente "The Times", felizmente el más importante, le brindó su adhesión e inició luego una colecta popular para apoyar a Florencia en su humanitaria tarea.

A pesar de ser protestante, Florencia se dirigió a las órdenes católicas existentes en Inglaterra, que estaban mejor organizadas que las instituciones laicas para socorrer enfermos y heridos. Esto provocó un escándalo de corta duración. Algunas valientes mujeres, sin distinción de credo, marcharon con ella llevando consigo una importante reserva de medicamentos e instrumental.

Cuando llegaron a Escútari la situación era desesperante. Las muertes eran tan numerosas en la retaguardia como en la línea de fuego. Florencia organizó un servicio de desinfección, instaló lavanderías, mejoró la alimentación, exigió una asistencia constante para los internados, y la mortandad bajó del 42 por ciento al 20 por ciento. La confianza renació, aun entre los heridos más graves: "La Dama de la Lámpara" (como la llamaban sus protegidos), iba por los dormitorios oscuros deteniéndose en cada cama para asegurarse de que todo estaba en orden y que nadie había sido descuidado.

Al observar los heridos que su nombre contenía suficientes letras para formar la frase: "Flit on, cleering angel" (revolotea, ángel de consuelo y alegría), la llamaron también: "El Ángel de la Piedad".

Los magníficos resultados obtenidos provocaron un cambio completo en la opinión pública. En Gran Bretaña se estaba pendiente de su actividad, se buscaba ayudarla, se reunían fondos para su hospital. La misma reina Victoria le envió una carta autógrafa en la que le agradecía sus trabajos y desvelos.

Cuando Florencia volvió a su patria se le tributó una gran recepción que, por deseo expreso de ella misma, no tuvo ningún carácter oficial.

Enferma y necesitada de reposo, se refugió en el campo, en la casa solariega de sus padres.

El pueblo, agradecido, hubiese deseado para ella las más altas distinciones, pero Florencia, humildemente, prefirió a todos los honores la obtención de fondos para una Escuela de Enfermeras y Asistentes que se instaló en el antiguo hospital de Santo Tomás.

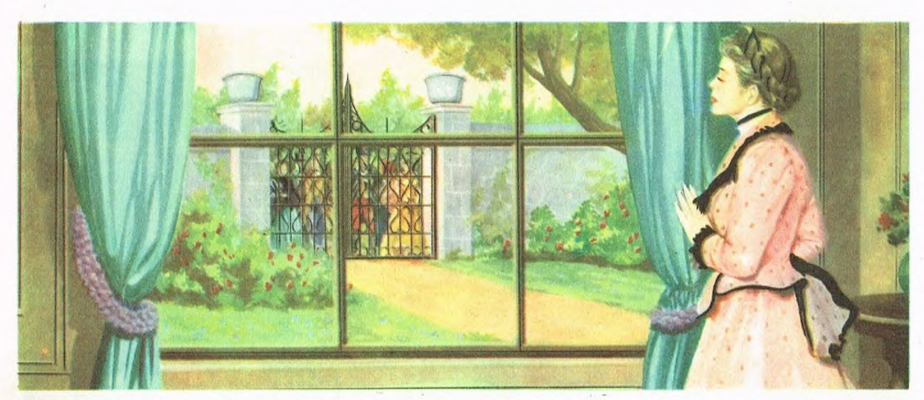
Florencia Nightingale falleció en 1910 y su muerte fue lamentada en todo el mundo. Era digna de dormir su último sueño en la abadía de Westminster, donde descansan los restos de los grandes servidores del reino, pero ella prefirió estar cerca de sus padres, en un pequeño cementerio de campaña, como humilde servidora de los desdichados.



Muy pronto la devoción de los soldados hacia esa admirable mujer no tuvo límites. La reina Victoria escribió a Florencia agradeciéndole sus humanitarios servicios.



A su regreso a Inglaterra recibió muchos testimonios de gratitud. El pueblo respetaba y quería a esa mujer que había aliviado tantos dolores.



Agotada, Florencia se refugió en la mansión paterna. Cada día la muchedumbre se aglomeraba delante de la verja para demostrarle su emocionada adhesión.



Para los antiguos, un viaje a través del misterioso océano era más aterrador y fantástico que para nosotros un viaje interplanetario. Los primeros navegantes que enfrentaron el Atlántico lo hicieron con unas embarcaciones en las que sus vidas corrían peligro a cada instante.

Al sur de España, sobre los arrecifes de Gibraltar y de Ceuta, hace incontables siglos, se levantaban imponentes columnas de granito. Hércules, el legendario héroe griego, fue quien las hizo colocar para indicar a los hombres el límite infranqueable. Sin embargo, en fechas imposibles de establecer, hubo valientes que se aventuraron en el Atlántico dejando atrás el Mediterráneo. Fenicios, griegos, etruscos, más mercaderes que héroes, siguieron la costa occidental de España y Francia. En busca de intercambios ventajosos llegaron hasta el Finisterre, en la Coruña. Un marino de la colonia de Marsella, llamado Piteas (siglo IV a. de J. C.), fue el primer navegante que se aventuró en el océano Atlántico.

Platón, Aristóteles y Estrabón hablaron, con algunas dudas, del extraordinario crucero de Piteas por los mares del norte, durante el cual se acercó a las costas inglesas, a las islas Órcadas y a Islandia. Los geógrafos escandinavos del siglo VIII llamaron a esta última Thila, y dió lugar a muchas leyendas bajo el nombre de Tule. A los griegos les parecían increíbles estos relatos. Los estudios modernos aclararon todos esos misterios. En la actualidad un viaje a Islandia no presenta ninguna dificultad, pero en aquellas épocas en que no se conocía la brújula era una empresa que sobrepasaba toda prudencia. Sus barcos, aun los más pesados, eran verdaderas cáscaras de nuez. Piteas tuvo mucho valor, pero también mucha suerte. Después de él y durante mucho tiempo, nadie se atrevió a enfrentar los mismos peligros.

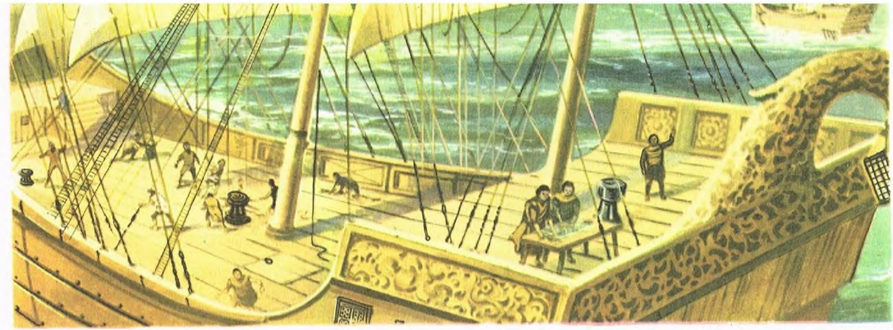
LA AVENTURA DE LOS VIVALDI

Al finalizar el siglo XIII de nuestra era, un gran deseo de aventuras se apoderó de toda Europa. Muchos hombres se convencieron de que el mundo podía reservarles sorpresas maravillosas. Había que descubrirlas... "Los antiguos nos enseñaron que, más allá de un anillo que rodea nuestra región y que es el océano, no existe absolutamente nada." Ése era el pensamiento de los primeros sabios y estudiosos. Su cultura era limitada; su afán de saber, extraordinario. Como niños curiosos deseaban penetrar y conocer el mundo de lo fabuloso.

En el año 1291, dos veleros, el *Allegranza* y el *San Antonio*, cruzaron el estrecho de Gibraltar. Fueron equipados por el armador genovés Tedisio Doria para realizar una primera exploración que, por el "Mar Océano", podía llegar a las Indias. Esos veleros estaban al mando de los hermanos Ugolino y Vadino Vi-

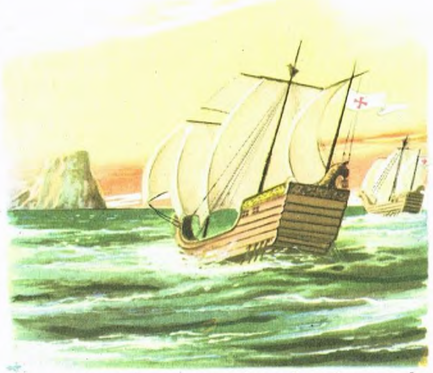


El barco de Piteas. Fue el primer navegante mediterráneo que franqueó las columnas de Hércules y navegó en las brumas del mar del Norte.



Los Vivaldi, en el puente del Allegranza. *El fin de esos audaces, que recorrieron las costas del África en busca de la ruta hacia las Indias, quedó siempre en el misterio.*

valdi, ambos genoveses. ¿Sabían ellos que, en el siglo VII antes de Jesucristo, por orden del faraón Necao II, unos fenicios habían dado la vuelta al África, en una travesía que duró tres años?... De todas maneras, la expedición de los Vivaldi fue desafortunada, pues desaparecieron hombres y barcos; nunca se supo cuál fue su fin. Se llegó a creer que había naufragado en las costas occidentales de África, después de haber seguido en parte la ruta de los fenicios. Hay quien dice que fueron llevados prisioneros a Etiopía. Unos años después, Soleono Vivaldi, hijo de Ugolino, viajó hasta Axum, ciudad etíope, en busca de su padre. ¿Algún indicio motivó ese viaje?... Nunca se supo. Los misteriosos viajes de los Vivaldi no fueron inútiles. En la estela del *San Antonio* y del *Allegranza* había demasiados sueños, y esos sueños no debían abandonarse.



Los genoveses y los venecianos fueron los primeros en lanzarse hacia lo desconocido a través del Atlántico. Aquí vemos dos navíos genoveses cerca de Tenerife.

ALVISIO DE CA'DAMOSTO Y ANTONIO USODIMARE

Durante más de un siglo, ninguna vela latina se aventuró en las soledades oceánicas. Los primeros navegantes mediterráneos que tuvieron de nuevo la audacia de hacerlo, fueron otros dos italianos: los hermanos Zeno, de Venecia. Alrededor del año 1400 pusieron proa al norte, en dirección a las islas Feroé; después fueron hasta Irlanda, siguiendo la ruta de Piteas y de los fenicios.

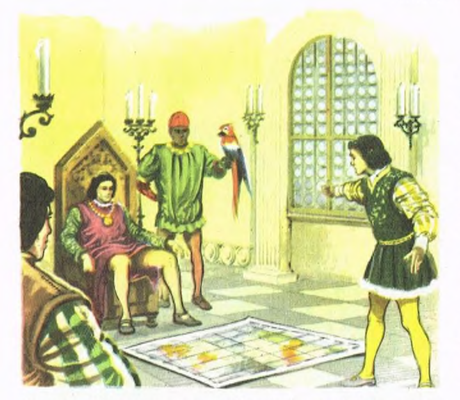
Un gran rey portugués, Enrique el Navegante, nacido en 1394, envió al Atlántico carabelas y expediciones que permitieron trazar cartas de navegación muy importantes. Tuvo a su servicio marinos de probado valor: *Nuño Tristán, Antonio Gonzáles, Juan Sontarango, Pedro Escovar,* hábiles en interrogar estrellas, observar corrientes, medir profundidades, atisbar vuelos de aves migratorias, valorar costas...



A la vista de la carabela de Alvisio de Ca'Damosto aparecen los navíos de Antonio Usodimare. Los dos navegantes emprenderían juntos nuevas exploraciones.



En sus chalupas, Usodimare y Ca'Damosto remontan el río Gambia. A cambio de mercaderías, obtienen de los indígenas valiosos informes.



Enrique el Navegante, rey de Portugal, organizó numerosas expediciones marítimas. Le gustaba conocer los detalles por boca de los mismos marinos.



Bartolomé Díaz dobla la punta extrema del continente africano, a la que llamó "Cabo de las Tormentas". Más tarde la bautizaron "Cabo de Buena Esperanza".

En 1457, una carabela portuguesa al mando del veneciano Alvisio de Ca'Damosto navegaba al norte del golfo de Guinea cuando, de pronto, la tripulación vio aparecer las islas de Cabo Verde. Su sorpresa fue mayor al ver a lo lejos una vela, y luego una flotilla entera. Eran barcos europeos y parecían extraviados en esos parajes desiertos. Se trataba de los navíos del genovés Antonio Usodimare. Los dos navegantes italianos realizaron juntos la exploración de las islas. Luego remontaron con chalupas el río Gambia, sesenta millas arriba. El viaje de los dos amigos duró alrededor de dos años. En 1459 volvieron a Lisboa; llevaron gran cantidad de informes de mucha utilidad para todos aquéllos que deseaban seguir el mismo camino.

LA RUTA DE LAS INDIAS
VASCO DE GAMA Y BARTOLOMÉ DÍAZ

La fiebre de los descubrimientos invadió toda Europa. Se organizaban expediciones, se establecían colonias y bases de desembarco y, como consecuencia, los mapas náuticos eran cada vez más precisos. Portugal, a la cabeza de los descubrimientos en el Atlántico, era siempre el punto de partida de todas las expediciones de gran importancia. En 1847, Bartolomé Díaz, capitán portugués que ya había participado en numerosas expediciones, levó anclas en la desembocadura del Tajo y puso proa hacia el sur, a lo largo de las costas africanas. A mediados del verano dobló la punta extrema del continente negro, África. Se desencadenó en ese momento una tormenta tan violenta que amenazó hundir todos sus navíos. Después se internó ocho grados al sur de África; no vio allí islas ni seres vivientes y decidió regresar a Europa. Una columna levantada sobre una roca del "Cabo de las Tormentas" recuerda

tupor al Viejo Continente. Sus informes exactos demostraban que se podía abrir una ruta a las Indias por el sur de África, y desde allí seguir adelante. Diez años más tarde, otras tres carabelas portuguesas iniciaron nuevamente la empresa. Eran la *San Gabriel*, la *San Rafael* y la *Berio*, seguidas por un barco de carga. Las mandaba Vasco de Gama, con el grado de almirante mayor. Antes de partir revisó los menores detalles de su armamento. La expedición siguió la ruta tomada con anterioridad por Díaz, hacia el sueño dorado de las Indias.

En noviembre, los cuatro barcos se encontraron en un infierno de aguas enfurecidas y de vientos desatados. ¡No era fácil doblar ese famoso cabo, a pesar de que ya no lo llamaban Cabo de las Tormentas, sino Cabo de Buena Esperanza!... La pequeña flota lo pasó al fin y remontó hacia el norte, siguiendo las costas orientales de África. Abordó la península arábiga y, al cabo de dos años de travesía, llegó a Calicut en la costa de Malabar. La tripulación estaba agotada, y muchos hombres habían perecido víctimas del escorbuto. Pero el fin fue logrado: Vasco de Gama desembarcó en la India, tierra de fabulosos tesoros.

A su regreso, recibió el título de conde y el nombramiento de almirante de las Indias. En 1502, volvió a partir con 19 navíos y sometió parte de las costas del África Occidental. Estableció factorías en Mozambique y en Sofala; penetró hasta Cochín, conquistó la benevolencia del rajá local y organizó definitivamente la colonización portuguesa de la India.

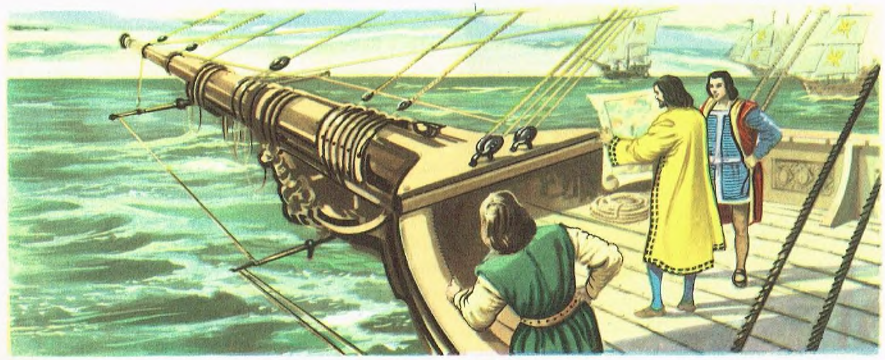
De regreso en Lisboa, permaneció veinte años en la inacción. En 1524, se hizo a la mar por tercera vez. Éste fue un viaje sin regreso, pues al año siguiente Vasco de Gama fallecía en Cochín, con el título de virrey. ❖



Vasco de Gama, Bartolomé Díaz y el rey Manuel de Portugal estudian el itinerario de un largo viaje de exploración por la ruta de las Indias.



Atemorizada por los peligros de un viaje interminable, la tripulación se amotina. Vasco de Gama arroja al mar las cartas marítimas, la brújula y el astrolabio; obliga así a sus hombres a obedecerle, por ser el único que puede salvarlos.



Los navíos de Vasco de Gama a punto de penetrar en la bahía de Calicut. Por primera vez se unía por mar a Europa con las Indias.

Índice de los documentales del primer volumen

Animales prehistóricos 17
Aparato fotográfico 145
Azúcar 23
Ballena 57
Behring 71
Caballo 85
Cacao 81
Café 154
Caravaggio 185
Carnaval 140
Célula humana 124
Cerámica 131
Colibríes 172
Cometas 69
Corales 148
Cristales 94
Curie, María 40
Dickens, Carlos 157
Edison, Thomas Alva 161
Elefante 103
Esgrima 33
Esponjas 68
Estaciones (las) 12

Estados minúsculos de Europa

San Marino 100
República de Andorra 101
Principado de Mónaco 101
Gran Ducado de Luxemburgo . 102

Focas 195
"Gargantúa y Pantagruel" 77
Golondrina y su nido 66
Goma (caucho) 113
Grandes navegantes (conquista del océano) 205
Gusano de seda 43
Hipocampo 97
Hongos 192

Humanidad (historia)

Nº 1 — Nuestros antepasados 21
Nº 2 — Las primeras conquistas 35
Nº 3 — Los egipcios 47
Nº 4 — Hititas y fenicios . . . 63
Nº 5 — Asiria y Caldea . . . 75
Nº 6 — La isla de Minos . . . 95
Nº 7 — Nacimiento de Grecia 111
Nº 8 — Edad de oro de Grecia 129
Nº 9 — Alejandro Magno . . 143
Nº 10 — Los mayas 177

Jabón 4
Koch 71
Líquenes 7
Madera 125
Marco Polo 14
Mariposas 118
Mármol 107
Microscopio 8
Miguel Ángel 168

Mitos y leyendas

Dioses del Olimpo 189
Prometeo 193

Mozart, Wolfgang Amadeo 10

Navegación (historia)

De la balsa a la galera 49
Galeones, fragatas y veleros . 174

Nightingale, Florencia 202
Oído 183
Ojo 55
Osos 1
Papel 198
Pararrayos 54
Pasteur 71
Peces luminosos 134
Penicilina 46
Petróleo 179
Plantas carnívoras 65
Plantas enanas 98
Radar 74
Reloj (historia) 165
Reno 151
Serpientes 37
Terribles hormigas blancas 136
Venecia (reina de los mares) 120
Vidrio 88
Volcanes 28
Volta, Alejandro 30

Índice de los documentales del segundo volumen

Abejas 309
Algodón 281
Arañas 398
Arroz 257
Atún (pesca) 411
Australia (descubrimiento) 372
Aves de rapiña 278
Aves zancudas 387
Aviación 391

Biblia

Nº 1 — La creación del mundo 250
Nº 2 — Caín y Abel 296
Nº 3 — El diluvio universal . . 340
Nº 4 — Abrahán 396

Calzado (historia y fabricación) . . . 313
Camello 263
Cardenal 291
Castor 321
Cellini, Benvenuto 342
Cerdeña (isla codiciada) 285
Cocodrilos 209
Cocotero 237
Colón, Cristóbal 225
Correo (historia) 233
Cortés, Hernán (conquistador de México) 265

Cuerpo humano

Cómo digerimos 252
Circulación de la sangre . . . 348

Desafío heroico 213
Eclipses 216
Escritura a través del tiempo 261
Espectroscopio 268
Esquí (historia) 345
Ferrocarril 353
Franklin, Benjamín 246
Génova (la soberbia) 327
Grillo real 400
Hipopótamo 369

Humanidad (historia)

Nº 11 — Los chinos 223
Nº 12 — Los hebreos 239
Nº 13 — Los celtas 255
Nº 14 — Los etruscos 271
Nº 15 — La fundación de Roma 289
Nº 16 — Los reyes de Roma . . 303
Nº 17 — Tres grandes jefes romanos 319
Nº 18 — La invasión de los galos 335
Nº 19 — Los samnitas - El rey Pirro 351
Nº 20 — Primera guerra púnica 367
Nº 21 — Aníbal ataca a Roma 385
Nº 22 — El desquite de Roma 401
Nº 23 — La destrucción de Cartago 415

Japón 405
Leche 331
León 241
Lobos 303
Lluvias luminosas 364
Máscaras antiguas y modernas . . . 381
Miel 378

Mitos y leyendas

Hércules 243
El vellocino de oro 317
El anillo de los nibelungos . . 360

Monos 337
Mosquitos 403
Orquídeas 298
Paraguas (historia) 299
Perros 230
Piedras preciosas 220
Pingüinos 358
Rocas (cómo se forman) 293
Shakespeare, William (obras maestras) 273
Teléfono 305

Índice de los documentales del tercer volumen

Aguja (historia) 529
Aves de corral 521
Avispas 552
Batracios 536
Bellini, Vicente 532

Biblia

Nº 5 — Jacob y Esaú 458
Nº 6 — José en Egipto . . . 502
Nº 7 — José y sus hermanos . 550
Nº 8 — Moisés 588

Bicicleta 504
Bisontes y búfalos 615
Canarios 463
Ciervo 487
Cinematógrafo 481
Coleópteros 451
"Corazón" de Edmundo de Amicis . . 579
Dedal 607
"Don Quijote" 465

Estilos arquitectónicos

Orden dórico 601

Exploradores de África 422
Francisco de Asís (San) 436
Fuentes de Roma 584
Grutas famosas 420
Guante (historia) 547

Humanidad (historia)

Nº 24 — Los Gracos 431
Nº 25 — Mario 449
Nº 26 — Los dos rivales . . . 479
Nº 27 — Sila 495
Nº 28 — Pompeyo 511
Nº 29 — Julio César 527
Nº 30 — Marco Antonio . . 545
Nº 31 — El emperador Augusto 577
Nº 32 — Los primeros sucesores de Augusto 605
Nº 33 — Nerón 623

Imprenta (invento maravilloso) . . . 440
Jirafas 425
Juana de Arco 417
Lagos famosos de Italia 446
Llaves 559
Mantua (ciudad legendaria) 518
Mariposas (vida) 573
Medusas 590
Milán (historia) 470
Monteverdi, Claudio 596
Muñeca (historia) 593
Nóbel, Alfredo (inventor de la dinamita) 460
Oro (rey de los metales) 539
Papa (la) 525
Papagayos 433
Perfumes 474
Perlas (pesca y cultivo) 513
Plantas medicinales 428
Plátanos 591
Polo sur (conquista) 609
Reni Guido (pintor de los ángeles) . . 497
Rey Arturo y los caballeros de la tabla redonda 491
Rueda (historia) 567
Sangre 509
Sicilia (encrucijada de invasiones) . . 553
Terremotos y maremotos 619
Tinta (historia) 455
Tres mosqueteros (los) 561
Trufas 572

Índice de los documentales del cuarto volumen

Amapolas 652
Andersen, Hans Christian 659
Arco iris 635
Arquímedes 733
Automóvil 625
Avestruz 681
Bernini, Juan Lorenzo 817

Biblia

Nº 9 — Hacia la tierra prometida 650
Nº 10 — El Arca de la Alianza 701
Nº 11 — Josué y la caída de Jericó 749
Nº 12 — Últimas conquistas y muerte de Josué . . 809

Brasil 821
Canova, Antonio 641
Catalina de Siena (santa) 757
Cataratas 766
Cebra 703
Corcho 794

Cuerpo humano

La respiración 671

Estilos arquitectónicos

Órdenes jónico y corintio . . . 636
Órdenes paleocristiano y bizantino 827

Felinos 665
Galileo 769
Gatos 762
Géyseres y fumarolas 807
Glaciares 778

Humanidad (historia)

Nº 34 — Emperadores romanos, de Galba a Vespasiano 639
Nº 35 — Tito y Domiciano . . 657
Nº 36 — El apogeo del imperio romano 673
Nº 37 — La anarquía militar en Roma 689
Nº 38 — Diocleciano 715
Nº 39 — El emperador Constantino 735
Nº 40 — La caída del Imperio de Occidente . . . 753
Nº 41 — La herencia de Roma . 783
Nº 42 — El amanecer del cristianismo 799
Nº 43 — Los bárbaros 815
Nº 44 — Los bizantinos . . . 831

Instrumentos musicales

Desde su origen hasta el siglo XVII 728
Desde el siglo XVII hasta nuestros días 744

Jabalí 751
Lápiz 741
Leonardo de Vinci 721
"Los novios" (obra maestra de la literatura) 785
Mareas 727
Napoleón Bonaparte 675
Nápoles (historia) 801
París (la Ciudad Luz) 631
Peine (historia) 669
Pesca submarina 653
Pesebres de Navidad 717
Pinocho (cómo nació) 691
Polo norte (conquista) 705
Rosas (las) 781
Schubert, Franz 791
Siete maravillas del mundo 683
Tabaco 645
Tíbet 774
Tierra fecunda 686
Tortugas 711
Transatlántico (cómo se construye) . . 811
Trieste (la ciudad disputada) 696
Vespucio, Américo 737
Vid y el vino 755
Violeta 768

Índice de los documentales del quinto volumen

Arco (en la caza y en la guerra) . . . 844
Ardilla 991
Bach, Juan Sebastián 865
Ballesta 893

Biblia

Nº 13 — Gedeón 923
Nº 14 — Abemelec 1018

Botticelli 849
Buda (el sabio) 1005
Cabras y ovejas 1001
Caracoles 970
Cid Campeador 909
Cigarra 873
Ciro (rey de los persas) 885
Clara (santa) 952
Clavel 908
Constelaciones 860
Corridas de toros 881

Cuerpo humano

Sistema nervioso 840
Los huesos y las articulaciones . 955

Dante Alighieri 915
"Divina Comedia" 929
Etruscos 973
Finlandia 868
Florencia (Atenas de Italia) 897
Giotto (pintor de la gracia) 835
Goya, Francisco 1014

Humanidad (historia)

Nº 45 — Grandeza y decadencia de Bizancio . . . 847
Nº 46 — Expansión árabe . . 863
Nº 47 — Fin del imperio de los califas 879
Nº 48 — Los francos 895
Nº 49 — De Carlomagno a Hugo Capeto 913
Nº 50 — Las invasiones normandas 943
Nº 51 — El amanecer de Inglaterra 959
Nº 52 — El feudalismo 977
Nº 53 — Las cruzadas 993
Nº 54 — España feudal . . . 1022
Nº 55 — El sacro imperio germánico 1038

Ilíada

La manzana de la discordia . . 945
La guerra de Troya 1033

Lámpara eléctrica 961
Liebres y conejos 920
Limón 942
Lino 890
Magnetismo (imanes y brújulas) . . . 1012
Martas 902
Meridianos y paralelos 925
Nutria 935
"Orlando Furioso" 964
Pavo real 1020
Persia 1024
Puerco espín 833
Pulpos 1030
Radiotelefonía 937
Rafael 979
Razas humanas 854
Rinoceronte 988

Teatro (historia)

Sus orígenes 904
Edad Media y Renacimiento . . 1009

Verdi (sus óperas) 995

Vestido (historia)

Asirios, egipcios, babilonios, chinos 875
Cretenses, griegos 985

Zorro 949

A PARTIR DEL 6º VOLUMEN,

que coincide con la expansión geográfica de Europa, el plan de **LO SÉ TODO** *incluye una importante proporción de documentales sobre temas americanos*

Índice analítico del primer volumen

A

Abeja, cabeza al microscopio, 5
Acadios, habitantes de Acadia, 131
"Acantephira", crustáceo, 135
Acrópolis, ciudadela de Atenas, 130
Adriano, Publio Elio, emperador romano (117 a 138), 5
Afganistán, 144
África, 105
Afrodita, ver Venus
Ágata, 94
Agripa, Vipsanio (63-12 a. J. C.), general romano, 5
Alcanfor, 99
Alejandría, ciudad de Egipto, 144
Alejandro Magno, rey de Macedonia, 143/144, 165
Alhambra, palacio árabe de Granada, 132
Alzette, 102
Amón-Ra, dios egipcio del Sol, 47, 144
Amatista, 94
Amazonas, río de América, 114
Anaconda, serpiente, 37
Anam, Estado de Indochina, 15
Anatolia, nombre de Asia Menor, 144
Anaximandro (610-547 a. J. C.), filósofo jónico, 165
Andorra (Rep. de), historia, 101
Animales prehistóricos, 17/20
Anteojos de larga vista, origen, 92
Antepasados, 21
Apolo, dios griego y romano, 190
Aqueos, descendientes de Aqueo, 95/96
Aquileia, isla veneciana, 120
Arabia, península de Asia, 155, 199
Arabia Saudita, Estado de la península árabe, 181
Arago, Domingo F. (1786-1853), matemático francés, 145
Arbelas, ciudad de Asia Menor, 144
Árbol del pan, 99
Arce, 23
Arco Iris, ver colibrí
Argentina, Estado de América del Sur, 142, 181
Armadillo, mamífero desdentado, 20
Armenia, región de Asia occidental, 15
Artajerjes, rey de Persia, 107
Artemisa, ver Diana
Aristóteles (384-322 a. J. C.), filósofo griego, 205
Ascidias, planta carnívora, 65
Asclepios, ver Esculapio
Aserradero, 125
Asesinos, secta musulmana, 15
Asiria, Historia, 75/76
Asirios
  Cerámica, 131
  Marfil, 106
  Navegantes de antaño, 50, 61
Asno (Fiesta del), 140
Áspid, serpiente, 38
Atenas, capital de Grecia
  Alejandro Magno, 143
  Cerámica, 131
  Relojería, 165
Ateneo, escultor griego, 5
Ática, rey de la antigua Grecia, 129
Atila, rey de los hunos, 120
Atlantosaurio, 19
Atolón, arrecife coralino, 148
Augusto, César Octavio (63 a. J. C. - 14 d. J. C.), 140
Australia, 149
"Aventuras del señor Pickwick", obra de Dickens, 158
Aztecas, antiguo pueblo de México, 177
  Cerámica, 133
Azúcar, historia, extracción, elaboración, 23/27

B

Babel (Torre de), 144
Babilonia, capital de la antigua Caldea, 144, 179
Bacanales, fiesta de las bacantes, 140
Bacilos, vistos en microscopio, 73
Baco, dios romano del vino, 140
Bactriana, comarca de Asia antigua, 15, 144
Balaam, profeta, 140
Balk, ciudad de Afganistán (Asia), 15
Balsa, historia, 49/53
Baluchiterio, antepasado de nuestro rinoceronte, 19, 20
Ballena, mamífero marino. Historia, vida, caza, productos, 57/62
  Franca, 62
  Rorcual de pico, 62
  Azul, 62
Batisfera, 134
Bayard, 145
Becquerel, Antonio César (1788-1878), físico francés, 40
Berhing, Emilio Adolfo (1854-1917), médico alemán, 73
Bergantín, buque de dos palos, 176
"Besaflor", ver colibrí
Birmania, Estado de Indochina, 15
Bizantino (Imperio)
  Seda, 43
Boa constrictor, serpiente, 39
Bolivia, Estado de América del Sur, 142, 181
Boz, seudónimo de Dickens, 157
Bragadino, Marco Antonio, 121
Bramante, Donato (1444-1514), arquitecto italiano, 171
Bramido, voz de ciertos animales, 103
Brasil, Estado de América del Sur, 113, 154
"Bregmaceros", 134
Brewster, físico inglés, 8
Brontosaurio, ver baluchiterio
"Brujo de Menlo Park", apodo de Edison, 164
Bruto, Marco, cónsul romano, 107
Bucentauro, embarcación del dux, 122

C

Caballo, características, vida, razas, 85/87
  Hackney, 86
  Polo, 86
  Pony, 86
  Sardo, 86
Caballo marino, ver hipocampo
"Cabellos del sol", ver colibrí
Cabeza panorámica, fotografía, 146
Cacao, historia, cultivo, elaboración, 81/84
Cacaotal, plantío de cacaos, 8.
Ca'Damosto, Alvisio, navegante veneciano, 206
Café, características, cultivo, cosecha, origen, historia, leyenda, 154/156
"Caída de San Pablo", pintura de Caravaggio, 188
Caique, barca ligera, 174
Calafateo, 179
Caldea, historia, 75/76
  Cerámica, 131
  Reloj, 165
Calicut, ciudad de la India, 207
California, 180, 182
Calígula (12 d. de J. C.), emperador romano
  Caballo, 85
  Carnaval, 140
Caña de azúcar, 24
Caolín, 133
Capilla Sixtina (Vaticano), 170
"Capsella bursa pastoris", planta, 98
Carabelas, 174
Caracalla, Aurelio Antonio (188-217), emperador romano, 5
Caracas, nave antigua, 174
Caravaggio (1569-1609), pintor italiano. Vida y obra, 185/188
Carbunclo, 72
Carioplasma, 124
Caribú, reno americano, 153
Carlomagno, rey de los francos, 165
Carnaval, origen, historia, 140/142
  Bacanales, 140
  Fiesta del asno, 140
  Lupercales, 140
  Saturnales, 140
Carnestolendas, fiestas romanas, 141, 142
Carrara, mármol, 108/109
  Miguel Ángel, 168
Cartago, ciudad de África. Historia, 64
  Navegantes de antaño, 49
Catalina la Grande (1729-1796), emperatriz de Rusia, 166
Cateo, 182
Cáucaso, 194
Caucho, ver goma
Cefalópodo, 135
Célula, 124
Celulosa, 127
Cerámica, historia, 131, 133
Ceramos, 131
Cicerón, orador romano, 165
Cíclope, gigante mitológico
  Dioses del Olimpo, 190
  Prometeo, 194
Cirros, 94
Citoplasma, 124
Clavecín, ver clavicordio
Clavicordio, instrumento musical, 10
Clepsidra, reloj de agua, 165
Cnosos, capital de la antigua Creta, 95/96
  Cerámica, 132
Cobre, 36
Cochín, ciudad de la India (Madrás), 207
Colibrí, nombre del pájaro mosca, 172/173
Colmillo, 106
Colombia, Estado de América del Sur
  Café, 156
  Petróleo, 181
Colón, Cristóbal (1446-1506), célebre navegante, 174, 176
Comején, ver termes
Cometa, astro errante, 69/70
Comodoro Rivadavia, ciudad del sur argentino, 180, 182
"Compsagnatus longipes", pequeño carnívoro, 120
Condensador, aparato para condensar una fuerza, 31
Confucio, célebre filósofo chino, 43
Congo, región de África ecuatorial, 142
Conífera, 99
Consejo de los Diez, consejo todopoderoso de la antigua Venecia, 122
Constantinopla
  El papel, 199
  Lucha con Venecia, 121

Copérnico, Nicolás (1473-1543), célebre astrónomo polaco, 12
Coral, características, 148/150
Coral (mar), 148
Corbeta, embarcación ligera de guerra, 176
Coribante, sacerdote de Cibeles, 189
Corindón, 94
Corintio, ciudad de la antigua Grecia, 143
Corintio (orden), 130
Córnea, 55
Coroidea, 55
Cortés, Hernán, conquistador de México
Caballo, 85
Cacao, 81
Mayas, 177
Craso, Lucio (115 a. J. C.), 107, 108
Creta, civilización, cultura, 95/96
Cerámica, 131
Dioses del Olimpo, 189
Crisálida, 118
Cristales, formación, 94
Cristalino, 55
Cromosomas, 124
"Crónica de Paros", 109
Cronos, ver Saturno
Cros, Charles, inventor del "parlante", 164
Ctesibio, matemático egipcio, 165
Cuarzo o cristal del roca, 94
Cucutlán, personaje místico maya, 178
"Cuentos de Navidad", obra de Dickens, 159
Culebra, 39
Curie, María (1867-1934), descubrimiento del radio, 40/42
Curie, Pedro (1859-1906), sabio químico y físico, 40/42
Cúter, embarcación ligera de un palo, 176

CH

Champollion, Juan Francisco (1790-1832), arqueólogo francés, 48
Charles, Alejandro (1746-1822), físico francés, 114
Chevalier, Charles, óptico francés, 145
"Chiasmodon níger", 134
China, país del Asia central y oriental
Marco Polo, 15
Marfil, 106
Papel, 199
Reloj, 165
Chitchen-Itza, capital maya, 178
"Chupa-arrayán", ver colibrí

D

Daguerre, Luis J. Mandé (1789-1851), artista francés, 145
Daguerrotipo, 145
Dahran, capital del petróleo árabe, 181
"Dama de la Lámpara", la, ver F. Nightingale
Dándolo, Enrico, 121
Dante Alighieri (1265-1321), poeta italiano, 165
Darío, rey de los persas, 130
Darío III, rey de los persas, 144
"David Copperfield", obra de Dickens, 159
De Romás, 54
Delft, ciudad de Holanda, 8
Del Monte (cardenal), 186
Della Porta, Juan Bautista (1538-1615), 145
Della Robbia, Luca, escultor, 132
Demóstenes (384-322 a. J. C.) orador griego, 143
Diafragma, elemento óptico fotográfico, 146
Diana, diosa de los cazadores, 190
Díaz, Bartolomé, navegante portugués, 207
Dickens, Carlos (1812-1870), novelista inglés. Vida y obra, 157/160
Dijón, ciudad de Francia, 141
Dimetrodonte, 17
Dinosaurio, reptil fósil gigantesco, 19
Diocleciano, Valerio Aurelio (245-313), emperador romano, 5
"Dionea muscípola", planta carnívora, 66
Dioscórides, médico griego, 149
Diplódoco, especie de dinosaurio, 19
Doma, 86
Dórico (orden), 130
Dorios
Grecia, 129
Navegantes de antaño, 50
Drake, Eduardo, explorador, 179, 180
Drebbel, Cornelio van (1572-1634), físico y mecánico holandés, 8
"Drosera", planta carnívora, 65/66
Dugongo, cetáceo, 197
Duilio (261 a. J. C.), cónsul romano, 51
Dux, magistrado supremo de Venecia, 120/121

E

Ecuador, Estado de América del Sur, 181
Édison, Thomas Alva (1847-1931), físico norteamericano. Vida y obra, 161/164
Edmontosaurio, 18
Edad de Bronce, 36
Edad de Piedra, 22
Éfeso, antigua ciudad de Jonia, 143
Egipcios, historia, 47/48
Jabón, 4
Marfil, 106
Mármol, 107
Navegantes de antaño, 49/50
Papel, 198
Electrofisiología, 32
Electróforo, aparato de física, 30, 31
Electroscopio, 31
Elefante, colmillos, caza, 103/106
"El profeta Isaías", fresco de Miguel Ángel, 171
Endolinfa, ver oído
Epimeteo, hermano de Prometeo, 193
Época Neolítica, 35
Equinoccio, 12/13
Era Cuaternaria, 22
Era Neolítica, 36
Era Primaria, 19
Era Secundaria, 19
Era Terciaria, 20
Eróstato, pastor de Éfeso, 143
Escala métrica, elemento del aparato fotográfico, 146
Escauro, Marco Emilio, 107
Esclerótica, 55
Esculapio, dios de la medicina, 190
Esgrima, 33/34
Espada, 34
España, Estado de Europa meridional
Azúcar, 25
Papel, 200
Esparta, ciudad de Grecia antigua, 130, 143
Espejos, fabricación, 92
Espeleología, 35
Esponjas, pesca, uso, 68
Esquilo, gran poeta griego, 104
Estaciones del año, 12/13
Estados de Europa, 100/102
Estegosaurio, 17, 20
Estereoscopio, instrumento óptico, 147
Estrabón, geógrafo griego, 205
Estrómboli, 28
Estuardo, María (1542-1587), reina de Escocia y Francia, 166
Etna, volcán de Sicilia, 190
Etruscos, habitantes de Etruria
Cerámica, 132
Navegantes, 205
Etruria, antigua comarca de Italia, ver etruscos
Eudacia (401-460), emperatriz de Oriente
Eudiómetro, 31

F

Fabriano, ciudad de Italia, 200
Faistos, 95, 96
Famagusta, aldea de la isla de Chipre, 121
"Fazenda", 154
Febo, ver Apolo
Fenicios, historia, 63/64
Embarcaciones, 49/50
Jabón, 4, 5
Navegantes, 205
Vidrio, 88
Fidias, famoso escultor de la antigua Grecia, 106, 130
Filipinas, 49
Filipo II, rey de Macedonia, 143
"Flash", 147
Fleming, Alejandro (1882-1955), descubridor de la penicilina, 46
Florencia, ciudad de Italia, 169
Seda, 43
Florete, 34
Focas, vida, 195/197
Elefante marino, 196
Foca monje, 195
León marino, 195
Oso marino, 196
Fonógrafo, 164
Fotografía (aparato), historia y características, 145/147
Fragata, 174/176
Franklin, Benjamín (1706-1790), inventor del pararrayos, 54
Fructuosa, azúcar de frutas, 24
Fuego griego, arma de los antiguos griegos, 179
Fusi-Yama, volcán, 29

G

Galeazas, 53
Galena, 94
Galeones, fragatas y veleros, historia, 174/176
Galeotes, 52, 53
Galera, historia, 53, 174
Galileo (1564-1642), ilustre matemático, físico y astrónomo italiano, 8, 12, 166
Galvani, Luis (1737-1798), físico y médico italiano, 32
Gardano, Jerónimo, 150
"Gargantúa y Pantagruel", 77/80
Ghirlandajo, Domingo (1440-1498), pintor florentino, 168
Gioja, Flavio, navegante legendario, 174
Giroscópico, trompo, ver giróstato, 13
Giróstato, volante que gira rápidamente tendiendo a mantener su plano de rotación
Gladiador, 33/34
Gliptodonte, mamífero desdentado gigantesco, 20
Glucosa, azúcar, 24
Gnomónica, arte de hacer relojes solares, 165
Gobi, desierto de Mongolia, 15
Golondrina, 66/67
Goma, orígenes, utilización, cosecha, 113/117
Gonostomos, 135
Gonzaga, 135
Goodyear, 115
Gordiano (nudo), 144
Gordio, antigua ciudad de Frigia, 144
Goya y Lucientes, Francisco de (1746-1828), pintor español, 142
Graaf, Regnier de (1641-1673), célebre fisiólogo holandés, 9
Gran golondrina, 67
"Grandes ilusiones", obra de Dickens, 160
Gránico, río de Asia Menor, 144
Grecia, Estado de la península de los Balcanes, historia, 111/112, 129/130
Caballo, 85
Carnaval, 140
Cerámica, 131
Jabón, 4
Marfil, 106
Mármol, 107
Navegantes, 205
Griegos, ver Grecia
Grimaldi, 101
Grizzly, oso gris de América del Norte, 2
Guatemala, Estado de América Central, 177
Gusano de seda, reproducción, cría, 43/45

H

Hades, ver Plutón
Hagia Triada, 95
Haití, isla de las Antillas, 141
Halley, Edmundo (1656-1742) astrónomo inglés, 69
Hamurabi, fundador del Imperio de Babilonia, (XX a. J. C.), 76
Harrison, John, 167, 168
Harún al-Raschid, califa de Bagdad, 165
Héctor, jefe troyano, 111
Hefaistos, ver Vulcano
Hélade, nombre primitivo de Grecia, 129
Heliópolis, ciudad de Egipto bajo, 48
Hemisferio, 13
Hera, ver Juno
Heracles, ver Hércules
"Herba véscica", planta carnívora, 65
Herculano, ciudad de Italia antigua, 28
Hércules, héroe de la mitología griega, 194, 205
Hermes, ver Mercurio
Heródoto (484-425 a. J. C.), historiador griego, 165
Herón (El Antiguo), matemático de Alejandría, 165
Hershell, John, 145
Hevea, ver goma
Hidrocelulosa, 127
Hipocampo, 97
"Hirundinaria", ver golondrina
"Historia de dos ciudades", obra de Dickens, 160
Hititas, historia, 63/64
Homero, poeta griego, 4, 95, 111/112
Hongos, 192
Comestibles
Venenosos
Hunos, pueblo bárbaro, 120
Huyghens, Christian (1629-1695), físico holandés, 167
"Hydrophis platirus", serpiente, 37

I

Ícaro, 95
Iguanodonte, 21
Ilíada, poema de Homero, 111/112
"Implúvium", 107
Incienso, resina aromática, 4
India, península de Asia meridional
Alejandro Magno, 144
Carnaval, 140
Marfil, 105, 106
Indonesia, archipiélago de la Sonda, 148
Irak, Estado de Asia Menor, 181
Iris, 55
Islandia, isla del océano Ártico, 205
Israelitas, descendientes de Jacob o Israel
Iso, antigua ciudad de Asia Menor, 144
Italia, Estado de Europa
Cereales, 148
Papel, 200

J

Jabeque, embarcación del Mediterráneo, 176
Jabón, historia, fabricación, 4/6
Japón, imperio insular del Asia oriental
Corales, 148
Marfil, 106
Plantas enanas, 99
Seda, 43
"Jazmín de Arabia", ver café, 154
Jengibre, planta aromática, 4
Jenner, Eduardo (1749-1823), descubridor de la vacuna, 71
Jerjes, rey de Persia, 130
Jerusalén (Templo de), 107

Jónico (orden), 130
Jonios, 129
Junco, embarcación de las Indias Orientales, 176
Juno, esposa de Júpiter, 187
Júpiter, padre de los dioses, 189, 193/194
Justiniano, 43

K

Kaffa, provincia de Etiopía, 156
"Keddak", 104
Keller, Federico, especialista alemán en papel, 201
Kepler, Juan (1561-1630), astrónomo alemán, 69
Khan, príncipe o comandante tártaro o persa, 14, 16
Koch, Roberto (1843-1910), médico alemán, 72, 73
Kola, península septentrional de Rusia, 152
Krakatoa, volcán, 29

L

Lacedemonia, ver Esparta
La Condamine, Carlos María de (1701-1774), sabio francés, 113, 114
Laertes, 112
Lámpara eléctrica, 164
Lanistas, 33
Laodicea, ciudad antigua de Asia Menor, 140
"La Piedad", escultura de Miguel Ángel, 171
Lapones, ver Laponia
Laponia, región septentrional de Europa, 151/153
La Rochela, 139
Látex, cosecha, recolección, 113, 117
Laurel, árbol de hojas aromáticas, 4
Leica, cámara fotográfica, 147
Leonidas, rey de Esparta, 130
Lepidópteros, ver mariposas
Leuwenhoek, Antonio van (1637-1723), científico holandés, 8, 9
Leyden, ciudad de los Países Bajos, 31
Liburnas, 5
Licaón, rey de Arcadia, 189
Lido, isla de Venecia, 123
Liguria, región de Venecia, 150
Líquenes, 7
Lord Byron (1788-1824), poeta inglés, 142
Loza, 132
"Luciferina", 134
Luis XIII, rey de Francia, 141
Luis XIV, rey de Francia, 141
Luisiana, región de Estados Unidos, 180, 182
Lupercales, fiestas romanas, 140
Lupercos, 140
Luxemburgo (Gran Ducado de), historia, 102

LL

Lloyd Stephens, Juan, arqueólogo norteamericano, 177

M

Macedonia, comarca de Europa antigua, 143, 189
Madera, explotación, 125/128
Maeterlinck, 138
Magallanes, Fernando de (1470-1521), navegante portugués, 174
Magnetita, 94
Malatesta, 122
Mamut, 20, 103
Manatí, cetáceo americano, 197
Manfredi, familia de Faenza, 166
Manin, Ludovico, último dux de Venecia, 123
Maratón, aldea de Ática, 130
Marfil, 105
Mariposa, insecto lepidóptero. Desarrollo, colores, 118/119
Margraf, Andrés (1709-1782), químico alemán, 25
Mármol, origen, explotación, tipos, productores, 107-110
Marsella, ciudad de Francia
  Jabón, 6
Martinica, isla de las Antillas, 156
Mastodontosaurio, 19
Mayas, pueblo indio de Asia Central, 177/178
Media, antigua comarca del Asia, 129
Médicas (Guerras), 129
Médicis, ilustre familia florentina, 168
Mediterráneo (mar), 149
Medos, habitantes de la Media, 129
Meissen, ciudad de Sajonia, 133
Menfis, ciudad del antiguo Egipto, 48
  Embarcaciones, 49
Mercurio, mensajero de los dioses, 190, 193
Merisi, Miguel Ángel, ver Caravaggio
Metano, gas inflamable, 31
Metelo, Cecilio, cónsul romano (251 a. J. C.), 107
México, Estado de América Central, 177
Micenas, antigua capital de la Argólida, 96, 111
Microscopio, instrumento óptico, historia 8/9
  Esquema, 9
"Migala avicular", araña, 173
Miguel Ángel Buonarroti (1475-1564), famoso pintor y escultor italiano, 108, 109, 168/171
Milán, ciudad de Italia, 166
Milcíades, general ateniense, 166
Milo, isla griega del Mediterráneo, 51
Minerva, diosa de la sabiduría y de las artes, 130, 190, 193
Minos, rey de Creta, 95, 112
Minotauro, 95, 96
Mioceno, período de la Era Terciaria, 19
Mimeógrafo, 162
Mirra, planta medicinal, 4
Moctezuma, emperador de Méjico, 81
Moka, café árabe, 156
Molière (1622-1673), autor cómico francés, 141
Montecarlo, 102
Monte Pelado, 29
Morera, árbol de la familia de las móreas, 44
Morsa, mamífero anfibio, 197
Morse, Samuel (1791-1872), físico norteamericano, 163
Mosquito, cabeza al microscopio, 9
Mozart, Wolfgang Amadeo (1756-1791), ilustre compositor austríaco. Vida y obra, 10/11
  "Don Juan" (1787), 11
  "El rapto en el serrallo" (1781), 11
  "La flauta mágica" (1791), 11
  "Las bodas de Fígaro" (1786), 11
Multicopista, ver mimeógrafo
Murano, isla de Venecia, 123
Musas, hijas de Júpiter, 190

N

Nabucodonosor, rey de Caldea, 179
Nairne, 114/115
Nápoles, ciudad de Italia
  Volcanes, 28
Napoleón Bonaparte (1769-1821), emperador de los franceses, 70, 123
"Narciso junto a la fuente", pintura de Caravaggio, 188
Natrón, 88
Nausicaa, hija de Ateneo, rey de los fenicios, 4
Navegación, historia, 49/53
Navegantes (Grandes), 205/208
Neanderthal, 22
Nelson, Horacio (1758-1805), almirante inglés, 175
Nepenta, planta carnívora, 65
Neptuno, dios del mar, 190
Nerón, Claudio César, emperador romano (54-68), 5
Newton, Isaac (1642-1727), ilustre matemático y físico inglés, 145
Niepce, Nicéforo (1766-1833), químico francés, 145
Nightingale, Florencia, vida y obra, 202/204
Nilo, río de África, 104, 113
Ninfa, divinidad femenina, 189
Nínive, ciudad de Asia antigua, 8, 75, 76
Nitrocelulosa, 128
Niza, ciudad de Francia, 142
Nogal, 128
Normandos, 52
Nylón, 43

O

Océano (Conquista), ver navegantes
Oído, características y funcionamiento, 183/184
  Columela, 183
  Endolinfa, 184
  Pabellón, 184
  Perilinfa, 184
  Tímpano, 183
  Trompa de Eustaquio, 183
Ojo, funcionamiento, 55/56
  Córnea, 55
  Coroidea, 55
  Cristalino, 55
  Iris, 56
  Pupila, 56
  Retina, 56
Olimpo (Divinidades del), montaña de Grecia, 189/191, 193
Olivano, ver incienso
"Oliverio Twist", obra de Dickens, 159
Ópera, poema dramático, 11
Orca, cetáceo de los mares del norte, 60, 61, 68
Orohippus, 19
Ormuz, isla del golfo Pérsico, 15
Oso, mamífero carnívoro, 1/3
  Pardo, 1/2
  Blanco, 1/2
  Grizzly, 2
  Juglar, 2/3
  Labrador, 2/3
  Bailarín, 3

P

Pablo II, Papa, 141
Pablo III, Papa, 170/171
Paganini, Nicolò (1782-1840), violinista italiano, 142
"Pájaro mosca", ver colibrí
"Pájaro zumbador", ver colibrí
Palas Atenea, ver Minerva
Palastros, 116
Paleolíticas, 22
Paleontología, estudio de los fósiles, 20
Palestina, comarca del Asia Menor, 14
Palissy, Bernardo de, alfarero francés, 132
Pamir, región montañosa del Asia central, 15
Pan, dios mitológico, 140
Pandora, primera mujer creada por Vulcano, 193
Papel, historia, 198/201
Papiro, planta de Oriente, 198, 199
Paralaje, astronomía, ángulo, 145
Paré, Ambrosio (1517-1590), cirujano francés, 190
Pararrayos, invención, 54
Parnaso, montaña de la antigua Grecia, 190
Paros, isla griega, 107, 109
Pasagardas, antigua capital de Persia, 144
Pasta de madera, 201
Pasteur, Luis (1822-1895), sabio químico francés, 71, 72
Pausanias, general espartano, 130
Peal, Samuel, 115
Peces luminosos, características, 134/135
  Pez-constelación, 135
  Pez-dragón, 135
  Pez-linterna, 135
  Pez-pescador, 135
  Pez-piloto, 135
Pekín, capital de China, 14
Pela, antigua capital de la Macedonia, 143
Penicilina, 46
Pensilvania, región de Estados Unidos, 180
Perm, ciudad rusa, 19
Persia, 129
  Marfil, 106
"Pequeña Dorrit", La, obra de Dickens, 160
Paulucio Anafesto, primer dux de Venecia, 120
Peloponeso, región al sur de Grecia, 111, 129
Pergamino, 198/199
Perú, Estado de América del Sur, 181
Petróleo, aceite mineral. Origen, exportación, transformaciones, yacimientos, 179/182
"Picaflor", ver colibrí
Pinnípedos, orden de mamíferos anfibios, 195/197
Pipino, rey de los francos, 120, 165
Piragua, construcción, 49
Pirineos, cadena de montañas entre Francia y España, 101
Piróscafo, primitivo buque de vapor, 176
Piteas, navegante griego, 205
Pitón, serpiente mitológica, 190
Plantas carnívoras, 65/66
Plantas enanas, injertos, cultivos, 98/99
Platea, antigua ciudad de Beocia, 130
Platón (429-347 a. J. C.), filósofo griego, 205
Plinio (El Antiguo), naturalista romano, 5, 8, 28, 88, 150
Ploesti, ciudad de Rumania, 180
Plutarco (45-125), historiador griego, 144
Plutón, dios de los infiernos, 191
Policiano, Ángel (1454-1494), historiador italiano, 169
Polinesia, 50
Polifemo, hijo de Júpiter, 191
Polo, Marco, célebre viajero veneciano (1254-1323), 14, 16, 179
Pompeya, ciudad romana destruida por una erupción del Vesubio en el año 79, 5, 28
Porcelana, 131
Poseidón, ver Neptuno
Praxíteles, célebre escultor griego, 130
Príamo, último rey de Troya, 111
Priestley, José (1733-1804), sabio, químico y físico inglés, 114
Principado de Mónaco, historia, 101
Prometeo, dios del fuego, 112, 179, 193/194
Protoceratops, 18, 20
Protoplasma, 124
Protosaurio, 17
Protozoario, 124
Pterodáctilo, 18, 20/21
Pterópodo, clase de moluscos, 135
Ptolomeos, reyes de Egipto, 198
Puertas de Hierro, desfiladero del Cáucaso, 15
Puerto Rico, isla de las Antillas, 156
"Pulky", ver trineo
Pupila, 55

Q

Quetzalcóatl, divinidad azteca, 178
Quinquerreme, navío antiguo, 50

R

Rabia, 71
Radar, mecanismo, funcionamiento, 74
Radio, metal radiactivo, 41
Rafael Sanzio (1483-1527), pintor italiano, 171
Refinería, 181
Reflex, cámara fotográfica, 147
Reloj, historia, 165/167
Remolacha, planta salsolácea de raíz grande, 25/27
Reno, mamífero rumiante. Vida, 151/153
Réquiem, música para oración fúnebre, 11
Retina, 55/56
Rímini, ciudad de Italia, 100
Río de Janeiro, capital de Brasil, 142
Robert, Luis, obrero francés, 200
Roble, árbol de Europa, 99, 128

Rolleiflex, cámara fotográfica, 147
Roma, ciudad de Italia
Caballo, 85
Carnaval, 140, 141
Embarcaciones, 51
Jabón, 5
Marfil, 106
Mármol, 107
Papel, 198
Reloj, 165
Roux, Pedro Emilio, médico holandés, 73
Rusia, Estado de Europa, 182
Rusticiano de Pisa, historiador del viaje de Marco Polo, 14, 16

S

Sable, 34
Sacarosa, substancia análoga al azúcar, 23
Saeta, 135
Saint-Saëns, Camilo (1835-1921), compositor francés, 142
Sais, antigua capital de Egipto, 48
Sal gema, 94
Salamina, isla de Grecia, 130
Salangana, golondrina de Oriente, 67
Salmanasar (1290-1260 a. J. C.), rey de Persia, 76
Salzburgo, ciudad de Austria, 10
Samarcanda, capital de Usbekistán ruso, 15
Samos, isla griega, 131
San Marcos, centro de Venecia, 123
San Marino, historia, 100
"Sapho", 172
"Sapho sparganura", 173
Saturnales, fiestas romanas, 140
Saturno, padre de Júpiter, 140, 189
Savonarola, Gerónimo (1452-1498), predicador italiano, 169
Scaligeros, 122
Schliemann, Enrique (1822-1890), arqueólogo y helenista alemán, 111, 112
Séneca, filósofo romano (2-65), 8
Seravezza, mármol, 107
"Sequoia gigante", árbol gigante de Norteamérica, 98
Serenísima, La, apelación dada a Venecia, 122/123
Sericultura, 43/45
Serpientes, caza y productos, 37/39
Cascabel, 38/39
Cobra, 38
Coral, 37
Seta, ver hongo
Sicilia, isla de Italia, 25, 200
Sidón, ciudad antigua de Fenicia, 144
Sinaí, península montañosa de Arabia, 7
Soderini, Pedro, 169
Solsticio, 12, 13
Sonata, composición músico-instrumental, 10
Sonda, 49
Sorrento, ciudad de Italia, 150
Stabbia, antigua ciudad de Italia, 28
Stillwall, Mary, esposa de Morse, 163
Súmeros, pueblo de Súmer en el valle del Éufrates
Grecia, 131
Hititas, 63
Susa, ciudad del Asia Menor, 144
"Syperus papyrus", ver papiro

T

Tanistrofeus, 19
Tebas, antigua capital de Beocia
Alejandro Magno, 143
Los egipcios, 48
Teglatfalasar, rey de Asiria (XII a. n/era), 76
Termas, baños públicos de la antigua Roma, 5
Termes, insecto neuróptero. Vida y características, organización, migraciones, destrucciones, batallas, 136/139
Termes Luciferi, 139
Termita, ver Termes
Termitero, morada de los termes, 136
Termómetros, fabricación, 90
Termópilas, desfiladero griego, 130
Terribles hormigas blancas, ver termes
Tesalia, comarca de la Grecia antigua, 189
Teseo, héroe griego, 96
Thila, ver Islandia
Tiahuanaco, ciudad del antiguo Perú, 142
Tiranosaurio, 18, 20
Tirinto, antigua capital de la Argólide
Grecia, 112
La isla de Minos, 96
Tiro, ciudad antigua de Fenicia, 144
Titán, monte, 100/101
Toltecas, antiguo pueblo de Méjico, 133, 177
Topacio, 94
Torrefacción, tostadura de café, 156
Toscana, región de Italia, 150
Trafalgar, cabo de España, 175
Trajano, Marco Ulpio (98-117), emperador romano, 5
Triásico, 19
Tricerátops, 18, 20/21
Trineo, 152
Trirreme, navío antiguo, 50
Troya, ciudad del Asia Menor, 190, 191
Grecia, 111, 112
Tse-Ki, ver porcelana
Tule, ver Islandia
Tundra, praderas estériles de las regiones polares, 7
Turmalina, 94
Turquestán, región del Asia, 144

U

Uatxactun, ciudad maya, 178
Ulises, personaje legendario griego, 96, 191
Uranio, 40
Ushuaia, ciudad del sur argentino, 153
Usodimare, Antonio, navegante genovés, 206

V

Varsovia, capital de Polonia, 40
Vasco de Gama (1469-1524), navegante portugués, 174, 207
Vela (de los barcos), 175
Veleros, 174/176
Vendimia, 141
Venecia, ciudad de Italia. Historia, 120/123
Café, 156
Carnaval, 142
Jabón, 5
Marco Polo, 14, 16
Vidrio, 89
Venezuela, Estado de América del Sur, 181
Venus, diosa de la belleza, 190, 193
Vidrio, historia, elaboración, comercio, materias primas, 88/93
Vinci, Leonardo de (1452-1519), célebre pintor italiano, 8, 91, 145
Vino (Cofradía del), 141
Vikings, piratas escandinavos del siglo X, 51/52
Visor, lente fotográfico, 145
"Vitraux", 93
Vitrubio, arquitecto romano, 165
Vivaldi, familia de navegantes, 206
Volcanes, 28/29
Volta, Alejandro (1745-1827), físico italiano, 30/32
Vulcanización, 116
Vulcano, dios del fuego, 190, 193/194

W

Wedwood, físico inglés, 45
Westminster (Abadía), 158

Y

Yedz, ciudad de Persia, 15
Yellowstone, parque nacional de Norteamérica, 3
Yucatán, estado de Méjico, 177

Z

Zafiro, 94
Zánganos, 139
Zeus, ver Júpiter
Zunzún, ver colibrí

LO SÉ TODO
ENCICLOPEDIA DOCUMENTAL EN COLORES
EDITOR
"VITA MERAVIGLIOSA"
MAURIZIO CONFALONIERI
VÍA UGONI 13
MILÁN

EL DÍA 15 DE NOVIEMBRE DE 1960
SE ACABÓ DE IMPRIMIR ESTE VOLUMEN
EN LOS TALLERES GRÁFICOS
DE SEBASTIÁN DE AMORRORTU E HIJOS, S. A.
CALLE LUCA 2223
BUENOS AIRES






SIEMBRO A LOS CUATRO VIENTOS
L